QK542.5
.R68
1904
v.1

DIE

EUROPÄISCHEN LAUBMOOSE

BESCHRIEBEN UND GEZEICHNET

VON

GEORG ROTH

GROSSHERZOGLICHEM RECHNUNGSRAT I. P. ZU LAUBACH IN HESSEN

ERSTER BAND

KLEISTOKARPISCHE UND AKROKARPISCHE MOOSE
BIS ZU DEN BRYACEEN

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1904

Printed in Germany.

MISSOURI BOTANICAL
GARDEN LIBRARY

Alle Rechte, besonders das der Übersetzung, werden vorbehalten.

Vorwort.

Im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt von Dr. F. Baur veröffentlichte ich im Jahre 1891 (cf. l. c. S. 288 bis 307) einen Artikel über das Verhältnis der Moosvegetation zur Wiesen- und Waldkultur, durch den ich meine forstlichen Kollegen darauf aufmerksam zu machen suchte, von welch' grosser Bedeutung die Moose für den Forstmann bei der Auswahl der zweckmässigsten Holzart für die verschiedenen Standorte sind, um den richtigen Baum auf den für ihn geeigneten Standort zu bringen. Meine Bekannten, mit denen ich hierüber sprach, erwiderten mir, dass das Moosstudium für sie leider zu zeitraubend sei, weil man dabei mikroskopieren müsse. Eine mikroskopische Untersuchung ist bei dem Bestimmen der Moose allerdings nicht zu umgehen, namentlich aber ist das Vergleichen mit Originalexemplaren sehr zeitraubend und oft aus Mangel an solchen gar nicht ausführbar. Deshalb suchte ich das Bestimmen der Moose tunlichst zu erleichtern und begann damit, meine sämtlichen Moose nach dem Mikroskop zu zeichnen. Da meine Zeichnungen den Beifall verschiedener Botaniker fanden, so wurde mir sehr bald von allen Seiten Material zum Zeichnen in freundlichster Weise mitgeteilt, so dass allmählich das vorliegende Werk über die europäischen Moose zu stande kam. Ich ergreife daher zunächst die Gelegenheit, allen den Herren, die mich bei dieser Arbeit freundlichst unterstützten, insbesondere den Herren Professoren der Botanik Dr. V. F. Brotherus und Kustos H. Lindberg zu Helsingfors, H. Graf zu Solms-Laubach zu Strassburg, Dr. E. Levier zu Florenz, der Direktion des Botanischen Museums zu Berlin, den Herren Ingenieur J. Breidler zu Graz, Rektor Kern zu Breslau, Oberlehrer C. Warnstorf zu Neuruppin, Garteninspektor Moenkemeyer zu Leipzig, L. Loeske zu Berlin, O. Jaap zu Hamburg, Kreistierarzt R. Ruthe zu Swinemünde, Apotheker W. Baur zu Ichenheim in Baden, Dr. med. P. Culmann zu Zürich, ferner den Herren J. Thériot, F. Renauld, J. Cardot, W. Arnell, Dr. N. Bryhn, Ch. Jensen, C. Grebe, Dr. E. Bauer, M. Fleischer, M. Peterfi, Dr. Schliephacke, Dr. J. Röll, H. N. Dixon u. W. E. Nicholson, sowie überhaupt allen denen, welche mir

Material zum Zeichnen freundlichst mitgeteilt haben, hiermit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, denn nur ihrer gütigen Beihülfe ist es zu verdanken, dass dieses Werk zu stande gekommen ist. Die Namen der Herren sind bei den einzelnen Moosen, die sie mir mitgeteilt haben, besonders erwähnt. Sollte diese mühevolle und zeitraubende Arbeit Beifall finden, so hoffe ich sie auch auf die ausländischen Laubmoose fortsetzen zu können, zumal ich bis jetzt nicht nur mehr als 1200 europäische Arten, sondern auch bereits 2850 Exoten gezeichnet habe. An alle aber, die in meiner Arbeit Fehler finden sollten, richte ich die ergebenste Bitte, mich auf solche, womöglich unter Beifügung des Materials zu deren Berichtigung, gütigst aufmerksam zu machen.

Laubach, den 25. November 1903.

G. Roth.

Sachregister.

Allgemeiner Teil.

Seite

I. Allgemeine Charakteristik und anatomischer Bau der Laubmoose 1
§ 1. Protonema 4
§ 2. Stamm 6
§ 3. Blatt 12
§ 4. Blüte und Blütenstand 20
§ 5. Sporogon 25
II. Fortpflanzung und Vermehrung 45
III. Verbreitung der Moose 56
IV. Bedeutung der Moose im Haushalt der Natur und im wirtschaftlichen Leben 62
1. Sie vermindern die Gefahr einer Überschwemmung 63
2. Sie verhindern ein Abwaschen des Bodens und befördern die Bildung der Quellen durch Vermehrung der Menge des Kondensations- und des Sickerwassers 64
3. Sie erhalten die Lockerheit des Bodens 65
4. Sie erhalten und vermehren die Feuchtigkeit des Bodens 65
5. Sie vermehren den Humusgehalt und dadurch die Tiefgründigkeit des Bodens 67
6. Sie leiten die Verwitterung der Felsgesteine ein 69
7. Sie bewirken eine Ausgleichung der Temperaturextreme im Boden . . . 71
8. Sie liefern dem Landwirt Streumaterial 72
9. Sie liefern uns geeignete Anhaltspunkte im Wiesenbau zur Melioration der Wiesen 73
10. Sie liefern dem Forstmann geeignete Anhaltspunkte im Waldbau 74
11. Sie beschützen die Waldbäume gegen Sonnenbrand und Frostrisse . . . 76
12. Von Seiten der Menschen werden auch manche Moose im Haushalt und wirtschaftlichen Leben benutzt 77
V. Kurze Anleitung zum Sammeln und Bestimmen nebst Übersicht der Systeme 78

Spezieller Teil.

Seite

Verzeichnis der Literatur über Europäische Laubmoose 93
Andreaeaceae 101
1. Gatt. **Andreaea** Ehrh. 102
A. Euandreaea Lindb. 102
1. Andreaea petrophila Ehrh. . . . 102
2. „ papillosa Lindb. 103
3. „ sparsifolia Zett. 104
4. „ alpestris (Thed.) 104
5. Andreaea obovata Thed. 105
6. „ Hartmani Thed. 105
7. „ Thedenii Schpr. 106
8. „ alpina Turn. 106
9. „ crassinervia Bruch 107
10. „ angustata Limpr. 107
11. „ Huntii Limpr. 108
12. „ Rothii Web. & M. . . . 109
13. „ frigida Hüben 109

Seite

B. Chasmocalyx Lindb. 110
14. Andreaea Blyttii Br. eur. 110
15. „ nivalis Hook. 111

Archidiaceae 112
1. Gatt. **Archidium** Brid. 112
1. Archidium phascoides Brid. . . . 112

Bryineae 113
Trib. I. **Cleistocarpae** 114
Fam. I. **Ephemeraceae** 114
1. Gatt. **Nanomitrium** Lindb. 114
1. Nanomitrium tenerum (Bruch) . . 115
2. Gatt. **Ephemerum** Hpe. 116
1. Ephemerum serratum (Schreb.) . 116
2. „ Rutheanum Schpr. 117
3. „ cohaerens (Hedw.) 118
4. „ Flotowianum (Funck.) . . 118
5. „ sessile (Br. & Sch.) . . . 119
3. Gatt. **Ephemerella** C. M. 119
1. Ephemerella recurvifolia (Dicks.) 120
Fam. II. **Physcomitrellaceae** 120
1. Gatt. **Physcomitrella** Br. & Schpr. 121
1. Physcomitrella patens (Hedw.) . . 121
2. „ Hampei Limpr. 122
Fam. III. **Phascaceae** 122
1. Gatt. **Sphaerangium** Schpr. . . . 123
1. Sphaerangium muticum (Schreb.) . 123
2. „ pellucidum M. Fleischer . 124
3. „ triquetrum (Spruce) . . . 125
2. Gatt. **Phascum** Schreb. 125
A. Microbryum Schpr. 126
1. Phascum Floerkeanum Web. & M 126
B. Euphascum Limpr. 127
2. Phascum cuspidatum Schreb. . . 127
3. „ piliferum Schreb. 128
C. Pottiella Limpr. 128
4. Phascum curvicollum Ehrh. . . . 129
5. „ rectum With. 129
D. Aschisma Lindb. 130
6. Phascum carniolicum Web. & M. . 130
3. Gatt. **Mildeella** Limpr. 131
1. Mildeella bryoides (Dicks.) . . . 131
4. Gatt. **Astomum** Hpe. 132
1. Astomum crispum (Hedw.) . . . 133
2. „ multicapsulare (Smith) . . 134
3. „ Levieri Limpr. 135
4. „ Mittenii (Schpr.) 135
Fam. IV. **Bruchiaceae** 136
1. Gatt. **Pleuridium** Br. eur. 136
A. Pseudephemerum Lindb. . . . 137
1. Pleuridium nitidum (Hedw.) . . . 137

Seite

B. Eupleuridium Lindb. 138
2. Pleuridium alternifolium (Dicks.) . 138
3. „ subulatum (Hedw.) . . . 138
2. Gatt. **Sporledera** Hpe. 139
1. Sporledera palustris (Br. eur.) . . 140
3. Gatt. **Bruchia** Schwgr. 140
1. Bruchia vogesiaca Schwgr. . . . 141
2. „ trobasiana De Not. . . . 141
Fam. V. **Voitiaceae** 142
1. Gatt. **Voitia** Hornsch. 143
1. Voitia nivalis Hornsch. 143
Trib. II. **Stegocarpae** 144
Subtrib. I. **Acrocarpae** 144
Fam. VI. **Seligeriaceae** 145
1. Gatt. **Anodus** Br. eur. 145
1. Anodus Donianus (Smith) 145
2. Gatt. **Seligeria** Br. eur. 146
1. Seligeria pusilla (Ehrh.) 147
2. „ acutifolia Lindb. 147
3. „ subcernua Schpr. 148
4. „ calcarea (Dicks.) 148
5. „ crassinervis Lindb. 149
6. „ obliquula Lindb. 149
7. „ tristichoides Kindb. 150
8. „ tristicha (Brid.) 150
9. „ recurvata (Hedw.) 151
10. „ polaris Berggr. 152
11. „ diversifolia Lindb. 152
3. Gatt. **Trochobryum** Breidler . . . 153
1. Trochobryum carniolicum Breidl. . 153
4. Gatt. **Stylostegium** Br. eur. . . . 154
1. Stylostegium caespiticium Schwgr. 154
5. Gatt. **Blindia** Br. eur. 155
1. Blindia acuta (Huds.) 155
Fam. VII. **Angstroemiaceae** 156
1. Gatt. **Angstroemia** Br. eur. . . . 157
1. Angstroemia longipes (Sommerf.) . 157
Fam. VIII. **Weisiaceae** 158
1. Gruppe. **Gymnoweisieae** Limpr. . 159
1. Gatt. **Hymenostomum** R. Brown. . 159
1. Hymenostomum rostellatum (Brid.) 159
2. „ squarrosum Nees & H. . . 160
3. „ microstomum (Hedw.) . . 161
4. „ tortile (Schwgr.) 162
5. „ crispatum Br. germ. . . . 163
2. Gatt. **Gymnostomum** Hedw. . . . 164
1. Gymnostomum rupestre Schleich. . 164
2. „ calcareum Br. germ. . . . 165
3. Gatt. **Hymenostylium** Brid. . . . 166
1. Hymenostylium curvirostre (Ehrh.) 167

	Seite
4. Gatt. **Gyroweisia** Schpr.	168
1. Gyroweisia tenuis (Schrad.)	168
2. „ reflexa (Brid.)	169
2. Gruppe. **Pleuroweisieae** Limpr.	170
1. Gatt. **Pleuroweisia** Limpr.	170
1. Pleuroweisia Schliephackei Limpr.	170
2. Gatt. **Anoectangium** Hedw.	171
A. Eu-Anoectangium	171
1. Anoectangium compactum Schwgr.	171
B. Molendoa Lindb.	172
2. Anoectangium Hornschuchianum Funck	172
3. „ Sendtnerianum Br. eur.	173
4. „ tenuinerve (Limpr.)	174
3. Gruppe. **Euweisieae**	174
1. Gatt. **Weisia** Hedw.	174
1. Weisia Wimmeriana (Sendt.)	175
2. „ Alberti Corbiere	176
3. „ viridula (L.)	176
4. „ rutilans (Hedw.)	177
5. „ Ganderi Jur.	178
6. „ crispata (Br. germ.)	178
7. „ tyrrhena Fleischer	179
2. Gatt. **Dicranoweisia** Lindb.	180
1. Dicranoweisia compacta (Schleich.)	181
2. „ crispula (Hedw.)	181
3. „ cirrhata (L.)	182
3. Gatt. **Eucladium** Br. & Sch.	183
1. Eucladium verticillatum (L.)	184
Fam. IX. **Cynodontiaceae**	185
1.Gruppe. **Rhabdoweisieae**	186
1. Gatt. **Rhabdoweisia** Br. eur.	186
1. Rhabdoweisia fugax (Hedw.)	186
2. „ denticulata (Brid.)	187
2. Gruppe. **Eucynodontieae**	188
1. Gatt. **Oreas** Brid.	188
1. Oreas Martiana (Hoppe & H.)	188
2. Gatt. **Cynodontium** Schpr.	189
A. Cynodontiella Limpr.	190
1. Cynodontium schisti (Wahlenb.)	190
2. „ alpestre (Wahlenb.)	191
B. Eucynodontium Limpr.	192
3. Cynodontium gracilescens(Web. & M.)	192
4. „ fallax Limpr.	193
5. „ laxirete Grebe	194
6. „ torquescens (Bruch)	194
7. „ polycarpum (Ehrh.)	195
8. „ Suecicum Arnell. & J.	196
3. Gruppe. **Oreoweisieae**	197
1. Gatt. **Oreoweisia** De Not.	197
1. Oreoweisia Bruntoni (Smith)	198
2. „ serrulata (Funck)	199
2. Gatt. **Dichodontium** Schpr.	200
1. Dichodontium pellucidum (L.)	200
Fam. X. **Dicranaceae**	202
1. Gruppe. **Dicraneae** Limpr.	203
1. Gatt. **Oncophorus** Brid.	203
1. Oncophorus virens (Sw.)	204
2. „ Wahlenbergii Brid.	205
2. Gatt. **Dicranella** Schpr.	205
A. Anisothecium Mitt.	206
1. Dicranella squarrosa (Starke)	206
2. „ Schreberi (Swartz)	207
3. „ Grevilleana Schpr.	208
4. „ rufescens (Dicks.)	208
5. „ humilis Ruthe	209
6. „ varia Hedw.	210
B. Dicranella sensu str. Lindb.	210
7. Dicranella crispa (Ehrh.)	211
8. „ cerviculata (Hedw.)	211
9. „ subulata (Hedw.)	212
10. „ curvata (Hedw.)	213
11. „ heteromalla (Dill.)	213
12. „ stricta Schpr.	214
3. Gatt. **Dicranum** Hedw.	215
A. Arctoa Br. eur.	215
1. Dicranum fulvellum (Dicks.)	216
2. „ hyperboreum (Gunner)	216
3. „ falcatum Hedw.	217
4. „ Blyttii Schpr.	218
5. „ Starkei Web. & M.	219
6. „ arcticum Schpr.	220
B. Eudicrana Mitt.	220
a) Dicr. undulata Schpr.	220
7. Dicranum spurium Hedw.	221
8. „ elatum Lindb.	221
9. „ Schraderi Schwgr.	222
10. „ undulatum Ehrh.	223
11. „ palustre (La Pyl.)	224
12. „ angustum Lindb.	224
b) Dicr. scoparia Schpr.	225
13. Dicranum majus Smith	225
14. „ scoparium (L.)	226
15. „ neglectum Jur.	227
16. „ Mühlenbeckii Br. & Schpr.	228
17. „ brevifolium Lindb.	228
18. „ congestum Brid.	229
19. „ fuscescens Turn.	230
20. „ Sendtneri Limpr.	231
21. „ elongatum Schleich	231
22. „ grönlandicum Brid.	232
23. „ fragilifolium Lindb.	233

	Seite
C. Orthodicrana C. M.	233
a) Dicr. montana, resp. tenuinervia	234
24. Dicranum montanum Hedw.	234
25. „ flagellare Hedw.	235
b) Dicr. laevidentata	235
26. Dicranum strictum Schleich.	235
27. „ Scottianum Turner	236
c) Dicr. crassinervia	237
28. Dicranum viride (Sull. & L.)	237
29. „ fulvum Hook.	238
D. Paraleucobryum Lindb.	238
30. Dicranum longifolium Ehrh.	239
31. „ Sauteri Schpr.	239
32. „ albicans Br. eur.	240
2. Gruppe. **Campylopodeae** Limpr.	241
1. Gatt. **Campylopus** Brid.	241
A. Pseudocampylopus Limpr.	241
1. Campylopus Schimperi Milde	241
2. „ Schwarzii Schpr.	242
3. „ subulatus Schpr.	243
4. „ adustus De Not.	243
B. Campylopus im engeren Sinne	244
5. Campylopus turfaceus Br. eur.	244
6. „ fragilis (Dicks.)	245
7. „ flexuosus Brid.	246
8. „ micans Wulfsb.	247
9. „ Shawii Wils.	247
10. „ setifolius Wils.	248
11. „ paradoxus Wils.	248
12. „ Mildei Limpr.	249
13. „ atrovirens De Not.	250
14. „ polytrichoides De Not.	250
C. Palinocraspis Lindb.	251
15. Campylopus brevipilus Br. eur.	251
2. Gatt. **Dicranodontium** Br. eur.	252
A. Eudicranodontium	253
1. Dicranodontium longirostre (Starke)	253
2. „ aristatum Schpr	253
B. Thysanomitrium Schwgr.	254
3. Dicranodontium circinatum (Wils.)	254
3. Gatt. **Metzleria** Schpr	255
1. Metzleria alpina Schpr.	255
3. Gruppe. **Trematodonteae**	256
1. Gatt. **Trematodon** Michx.	256
1. Trematodon ambiguus (Hedw.)	257
2. „ longicollis Michx.	258
3. „ brevicollis Hornsch.	258
Fam. XI. **Leucobryaceae**	259
1 Gatt. **Leucobryum** Hpe.	260
1. Leucobryum glaucum (L.)	260

	Seite
Fam. XII. **Campylosteliaceae**	261
1. Gatt. **Brachyodus** Nees & H.	262
1. Brachyodus trichodes (Web. fil.)	262
2. Gatt. **Campylostelium** Br. eur.	262
1. Campylostelium saxicola (Web. & M.)	263
2. „ strictum Solms	263
Fam. XIII. **Leptotrichaceae**	264
1. Gruppe. **Ceratodonteae**	264
1. Gatt. **Ceratodon** Brid.	265
a) Blattzellen glatt	265
1. Ceratodon purpureus (L.)	265
2. „ dimorphus Philib.	266
3. „ conicus (Hpe.)	267
4. „ corsicus Schpr.	267
b) Blattzellen rauh (Cheilothela)	268
5. Ceratodon chloropus Brid.	268
2. Gruppe. **Leptotricheae**	268
1. Gatt. **Trichodon** Schpr.	269
1. Trichodon cylindricus (Hedw.)	269
2. „ oblongus Lindb.	270
2. Gatt. **Leptotrichum** Hpe.	270
a) Ditrichum	271
1. Leptotrichum zonatum (Brid.)	271
2. „ tortile (Schrad.)	271
3. „ nivale C. M.	272
4. „ vaginans (Sull.)	272
5. „ homomallum (Hedw.)	273
6. „ flexicaule (Schleich.)	274
7. „ subulatum (Bruch)	275
8. „ pallidum (Schreb.)	275
b) Saelania	276
9. Leptotrichum glaucescens (Hedw.)	276
c) Pseudopleuridium	277
10. Leptotrichum Breidleri (Limpr.)	277
11. „ astomoides (Limpr.)	278
3. Gruppe. **Distichieae**	279
1. Gatt. **Distichium** Br. eur.	279
1. Distichium capillaceum (Sw.)	279
2. „ inclinatum (Ehrh.)	280
Fam. XIV. **Pottiaceae**	281
1. Gruppe. **Pottieae**	282
1. Gatt. **Pterygoneurum** Jur.	282
1. Pterygoneurum subsessile (Brid.)	283
2. „ cavifolium (Ehrh.)	283
3. „ lamellatum (Lindb.)	284
2. Gatt. **Pottia** Ehrh.	285
1. Pottia minutula (Schleich.)	285
2. „ truncatula (L.)	286
3. „ intermedia (Turn.)	286
4. „ Wilsoni (Hook.)	287
5. „ asperula Mitt.	287
6. „ crinita (Wils.)	288

	Seite
6a. Pottia cuneifolia Solms	289
7. „ pallida Lindb.	289
8. „ Notarisii Schpr.	290
9. „ viridifolia Mitt.	290
10. „ lanceolata (Hedw.)	291
11. „ Starkeana (Hedw.)	292
12. „ mutica Vent.	292
13. „ commutata Limpr.	293
14. „ Heimii (Hedw.)	293
15. „ latifolia (Schwgr.)	294
16. „ Guepini (Br. eur.)	295
3. Gatt. **Didymodon** Hedw.	296
A. Erythrophyllum Lindb.	296
1. Didymodon rubellus (Hoffm.)	296
2. „ alpigenus v. Vent.	297
3. „ ruber Jur.	298
B. Eudidymodon (Limpr.)	298
4. Didymodon luridus Hornsch.	298
5. „ cordatus Jur.	299
6. „ Lamyi Schpr.	299
7. „ tophaceus (Brid.)	300
8. „ rigidulus Hedw.	301
9. „ spadiceus (Mitt.)	302
10. „ validus Limpr.	303
11. „ rufus Lor.	303
12. „ sinuosus (Wils.)	304
C. Oxystegus Lindb.	304
13. Didymodon cylindricus (Bruch)	304
4. Gatt. **Leptodontium** Hpe.	306
1. Leptodontium flexifolium (Dicks.)	306
2. „ gemmascens (Mitt.)	307
3. „ styriacum (Jur.)	307
4. „ recurvifolium (Tayl.)	308
5. Gatt. **Geheebia** Schpr.	308
1. Geheebia gigantea (Funck)	308
2. Gruppe. **Trichostomeae**	309
1. Gatt. **Trichostomum** Hedw.	309
A. Trichostomum sensu str.	310
1. Trichostomum caespitosum (Bruch)	310
2. „ pallidisetum H. Müller	311
3. „ triumphans De Not.	311
4. „ brevifolium Sendt.	312
5. „ crispulum Bruch	313
6. „ viridulum Bruch	313
7. „ mutabile Bruch	314
8. „ litorale Mitt.	315
B. Tortelloidea	315
9. Trichostomum nitidum (Lindb.)	315
10. „ Bambergeri Schpr.	316
11. „ flavovirens Bruch	316
12. „ inflexum Bruch	317
C. Hydrogonium C. M.	318
13. Trichostomum Warnstorfii Limpr.	318
14. „ Ehrenbergii Lor.	318
15. „ Crozalsi Philib.	319
2. Gatt. **Timmiella** (De Not.)	320
1. Timmiella anomala (Br. eur.)	320
2. „ Barbula (Schwaegr.)	321
3. flexiseta (Bruch)	321
3. Gatt. **Leptobarbula** Schpr.	322
1. Leptobarbula berica (De Not.)	322
4. Gatt. **Desmatodon** Brid.	323
1. Desmatodon latifolius (Hedw.)	324
2. „ systylius Br. eur.	325
3. „ obliquus Br. eur.	326
4. „ cernuus (Hüben)	326
5. „ Laureri (Schultz)	327
5. Gatt. **Aloina** (C. M.)	328
1. Aloina brevirostris (Hook. & Gr.)	329
2. „ rigida (Hedw.)	329
3. „ ambigua (Br. eur.)	330
4. „ aloides (Koch)	330
6. Gatt. **Crossidium** Jur.	331
1. Crossidium squamigerum (Viv.)	332
2. „ chloronotos (Brid.)	332
7. Gatt. **Barbula** Hedw.	333
A. Eubarbula	334
1. Barbula unguiculata (Huds.)	334
2. „ fallax Hedw.	335
3. „ reflexa Brid.	335
4. „ vinealis Brid.	336
5. „ revoluta (Schrad.)	337
6. „ Hornschuchiana Schultz	338
7. „ gracilis (Schleich.)	338
8. „ icmadophila Schpr.	339
B. Streblotrichum P. Beauv.	340
9. Barbula bicolor (Br. eur.)	340
10. „ convoluta Hedw.	341
11. „ flavipes Br. eur.	342
12. „ paludosa Schleich.	342
8. Gatt. **Tortella** (C. M.)	343
a) Eutortella	344
1. Tortella caespitosa (Schwgr.)	344
2. „ inclinata (Hedw. fil.)	344
3. „ tortuosa (L.)	345
4. „ cirrifolia (Schpr.)	346
5. „ fragilis (Drumm.)	346
b) Pleurochaete	347
6. Tortella squarrosa (Brid.)	347
9. Gatt. **Tortula** Hedw.	348
a) Tortula sensu str.	349
1. Tortula cuneifolia (Dicks.)	349
2. „ atrovirens (Smith)	349
6a. Pottia cuneifolia Solms	289
7. „ pallida Lindb.	289
8. „ Notarisii Schpr.	290
9. „ viridifolia Mitt.	290
10. „ lanceolata (Hedw.)	291
11. „ Starkeana (Hedw.)	292
12. „ mutica Vent.	292
13. „ commutata Limpr.	293
14. „ Heimii (Hedw.)	293
15. „ latifolia (Schwgr.)	294
16. „ Guepini (Br. eur.)	295
3. Gatt. **Didymodon** Hedw.	296
A. Erythrophyllum Lindb.	296
1. Didymodon rubellus (Hoffm.)	296
2. „ alpigenus v. Vent.	297
3. „ ruber Jur.	298
B. Eudidymodon (Limpr.)	298
4. Didymodon luridus Hornsch.	298
5. „ cordatus Jur.	299
6. „ Lamyi Schpr.	299
7. „ tophaceus (Brid.)	300
8. „ rigidulus Hedw.	301
9. „ spadiceus (Mitt.)	302
10. „ validus Limpr.	303
11. „ rufus Lor.	303
12. „ sinuosus (Wils.)	304
C. Oxystegus Lindb.	304
13. Didymodon cylindricus (Bruch)	304
4. Gatt. **Leptodontium** Hpe.	306
1. Leptodontium flexifolium (Dicks.)	306
2. „ gemmascens (Mitt.)	307
3. „ styriacum (Jur.)	307
4. „ recurvifolium (Tayl.)	308
5. Gatt. **Geheebia** Schpr.	308
1. Geheebia gigantea (Funck)	308
2. Gruppe. **Trichostomeae**	309
1. Gatt. **Trichostomum** Hedw.	309
A. Trichostomum sensu str.	310
1. Trichostomum caespitosum (Bruch)	310
2. „ pallidisetum H. Müller	311
3. „ triumphans De Not.	311
4. „ brevifolium Sendt.	312
5. „ crispulum Bruch	313
6. „ viridulum Bruch	313
7. „ mutabile Bruch	314
8. „ litorale Mitt.	315
B. Tortelloidea	315
9. Trichostomum nitidum (Lindb.)	315
10. „ Bambergeri Schpr.	316
11. „ flavovirens Bruch	316
12. „ inflexum Bruch	317
C. Hydrogonium C. M.	318
13. Trichostomum Warnstorfii Limpr.	318
14. „ Ehrenbergii Lor.	318
15. „ Crozalsi Philib.	319
2. Gatt. **Timmiella** (De Not.)	320
1. Timmiella anomala (Br. eur.)	320
2. „ Barbula (Schwaegr.)	321
3. flexiseta (Bruch)	321
3. Gatt. **Leptobarbula** Schpr.	322
1. Leptobarbula berica (De Not.)	322
4. Gatt. **Desmatodon** Brid.	323
1. Desmatodon latifolius (Hedw.)	324
2. „ systylius Br. eur.	325
3. „ obliquus Br. eur.	326
4. „ cernuus (Hüben)	326
5. „ Laureri (Schultz)	327
5. Gatt. **Aloina** (C. M.)	328
1. Aloina brevirostris (Hook. & Gr.)	329
2. „ rigida (Hedw.)	329
3. „ ambigua (Br. eur.)	330
4. „ aloides (Koch)	330
6. Gatt. **Crossidium** Jur.	331
1. Crossidium squamigerum (Viv.)	332
2. „ chloronotos (Brid.)	332
7. Gatt. **Barbula** Hedw.	333
A. Eubarbula	334
1. Barbula unguiculata (Huds.)	334
2. „ fallax Hedw.	335
3. „ reflexa Brid.	335
4. „ vinealis Brid.	336
5. „ revoluta (Schrad.)	337
6. „ Hornschuchiana Schultz	338
7. „ gracilis (Schleich.)	338
8. „ icmadophila Schpr.	339
B. Streblotrichum P. Beauv.	340
9. Barbula bicolor (Br. eur.)	340
10. „ convoluta Hedw.	341
11. „ flavipes Br. eur.	342
12. „ paludosa Schleich.	342
8. Gatt. **Tortella** (C. M.)	343
a) Eutortella	344
1. Tortella caespitosa (Schwgr.)	344
2. „ inclinata (Hedw. fil.)	344
3. „ tortuosa (L.)	345
4. „ cirrifolia (Schpr.)	346
5. „ fragilis (Drumm.)	346
b) Pleurochaete	347
6. Tortella squarrosa (Brid.)	347
9. Gatt. **Tortula** Hedw.	348
a) Tortula sensu str.	349
1. Tortula cuneifolia (Dicks.)	349
2. „ atrovirens (Smith)	349

	Seite
3. Tortula revolvens (Schpr.)	350
4. „ Fiorii Vent.	351
5. „ obtusifolia Schleich.	351
6. „ Vahliana (Schultz)	352
7. „ muralis (L.)	353
7a. „ aestiva (Br.)	354
8. „ marginata (Br. eur.)	354
9. Solmsii (Schpr.)	355
10. „ canescens (Bruch)	355
b) Syntrichia	356
11. Tortula subulata (L.)	356
12. „ mucronifolia Schwgr.	357
13. „ inermis (Brid.)	357
14. „ alpina (Br. eur.)	358
15. „ laevipila (Brid.)	359
16. „ latifolia Bruch	360
17. „ papillosa Wils.	360
18. „ pagorum (Milde)	361
19. „ pulvinata (Jur.)	362
20. „ montana (N. v. E.)	362
21. „ ruralis (L.)	363
22. „ aciphylla (Br. eur.)	364
23. „ Mülleri (Bruch)	365
10. Gatt. **Dialytrichia** Schpr.	365
1. Dialytrichia Brébissonii (Brid.)	366
Fam. XV. **Fissidentaceae**	366
1. Gatt. **Fissidens** Hedw.	367
A. Peristomzähne spiralig verdickt	368
a) Bll. gesäumt	368
α. Bryoidium C. M.	368
1. Fissidens Warnstorfii Fl.	368
2. „ bryoides (L.)	368
3. „ incurvus Starke	369
4. „ tamarindifolius (Don)	370
5. „ Bambergeri Schpr.	370
6. „ algarvicus Solms	371
7. „ minutulus Sull.	372
8. „ pusillus Wils.	372
β. Pachylomidium C. M.	373
9. Fissidens rivularis (Spruce)	373
10. „ crassipes Wils.	374
11. „ Mildeanus Schpr.	375
12. „ Curnowii Mitt.	375
13. „ Monguilloni Thèr.	376
14. „ rufulus Br. eur.	376
γ. Semilimbidium C. M.	377
15. Fissidens intralimbatus R. Ruthe	377
b) Bll. ungesäumt (Aloma)	377
16. Fissidens Arnoldi R. Ruthe	377
17. „ exilis Hedw.	378
B. Peristomzähne knotig verdickt	379
a) Lamina einschichtig (Serridium)	379
18. Fissidens osmundoides (Swartz)	379
19. „ adiantoides (L.)	380
20. „ decipiens De Not.	381
21. „ serrulatus Brid.	381
22. „ polyphyllus Wils.	382
23. „ taxifolius (L.)	382
b) Lamina mehrschichtig (Pachyfissidens)	383
24. Fissidens grandifrons Brid.	383
25. „ Welwitschii Schpr.	384
2. Gatt. **Octodiceras** Brid.	384
1. Octodiceras Julianum (Savi)	385
Fam. XVI. **Bryoxiphiaceae**	386
1. Gatt. **Bryoxiphium** Mitt.	386
1. Bryoxiphium norvegicum Mitt.	386
Fam. XVII. **Grimmiaceae**	387
1. Gruppe. **Cinclidoteae**	388
1. Gatt. **Cinclidotus** P. Beauv.	388
1. Cinclidotus fontinaloides Hedw.	389
2. „ riparius (Host)	390
3. „ aquaticus (Jacqu.)	390
2. Gruppe. **Grimmieae**	391
1. Gatt. **Schistidium** (Brid.)	391
1. Schistidium apocarpum (L.)	392
2. „ gracile (Schleich.)	393
3. „ longidens (Phil.)	394
4. „ tenerrimum (Chalub.)	394
5. „ lineare (Chalub.)	395
6. „ alpicola (Sw.)	396
7. „ confertum (Funck)	397
8. „ pruinosum (Wils.)	398
9. „ sphaericum (Schpr.)	398
10. „ brunnescens Limpr.	399
11. „ atrofuscum (Schpr.)	400
12. „ maritimum (Turn.)	400
13. „ teretinerve Limpr.	401
2. Gatt. **Coscinodon** Spreng.	402
1. Coscinodon cribrosus (Hedw.)	402
2. „ humilis Milde	403
3. Gatt. **Grimmia** Ehrh.	404
A. Gasterogrimmia Schpr.	404
1. Grimmia anodon Br. eur.	404
2. „ plagiopodia Hedw.	405
3. „ crinita Brid.	406
B. Eugrimmia	407
4. Grimmia triformis Carest. & De Not.	407
5. „ Ganderi Limpr.	407
6. „ arenaria Hpe.	408
7. „ Doniana Smith	409
8. „ tergestina Tomm.	410

	Seite
9. Grimmia leucophaea Grev.	410
10. „ commutata Hüben.	411
11. „ unicolor Hook & Gr.	412
12. „ ovata Web. & M.	413
13. „ Hausmanniana De Not	415
14. „ apiculata Hornsch.	415
15. „ Holleri Mol.	416
16. „ contorta (Wahlenb.)	416
17. „ fragilis Schpr.	417
18. „ Stirtoni Schpr.	418
19. „ elongata Kaulf.	418
20. „ Ryani Limpr.	419
C. Rhabdogrimmia Limpr.	420
21. Grimmia orbicularis Bruch	420
22. „ pulvinata (L.)	421
23. „ Miihlenbeckii Schpr.	422
24. „ Sardoa De Not.	423
25. „ Lisae De Not.	423
26. „ trichophylla Grev.	424
27. „ anomala Hpe.	425
28. „ Schultzii (Brid.)	425
29. „ elatior Bruch	426
30. „ funalis (Schwgr.)	427
31. „ torquata Hrnsch.	428
32. „ andreaeoides Limpr.	429
33. „ Limprichtii Kern.	429
D. Gümbelia Hpe.	430
34. Grimmia sulcata Sauter	430
35. „ sessitana De Not.	431
36. „ subsulcata Limpr.	432
37. „ montana Br. eur.	432
38. „ Ungeri Jur.	433
39. „ alpestris Schleich.	434
40. „ mollis Br. eur.	435
4. Gatt. **Dryptodon** Brid.	435
1. Dryptodon atratus (Mielichh.)	436
2. „ Hartmani (Schpr.)	437
3. „ patens (Dicks.)	437
4. „ ellipticus (Turn.)	438
5. Gatt. **Racomitrium** Brid.	439
1. Racomitrium aciculare (L.)	439
2. „ protensum Braun	440
3. „ sudeticum (Funck)	441
4. „ fasciculare (Schrad.)	442
5. „ affine (Schleich.)	443
6. „ heterostichum (Hedw.)	444
7. „ microcarpum (Schrad.)	444
8. „ canescens (Weis)	445
9. „ lanuginosum (Ehrh.)	446
3. Gruppe. **Ptychomitrieae**	447
1. Gatt. **Ptychomitrium** (Bruch)	448
A. Eu-Ptychomitrium Schpr.	448
1. Ptychomitrium polyphyllum (Dicks.)	448
B. Brachysteleum Schpr.	449
2. Ptychomitrium nigricans (Kunze)	449
3. „ pusillum Br. eur.	450
2. Gatt. **Glyphomitrium** Brid.	451
1. Glyphomitrium Daviesii (Dicks.)	451
4. Gruppe. **Hedwigieae**	452
1. Gatt. **Hedwigia** Ehrh.	452
1. Hedwigia ciliata (Web.)	453
2. Gatt. **Hedwigidium** Br. eur.	453
1. Hedwigidium imberbe (Smith)	454
3. Gatt. **Braunia** Br. eur.	454
1. Braunia alopecura (Brid.)	455
Fam. XVIII. **Orthotrichaceae**	455
1. Gruppe. **Zygodonteae**	457
1. Gatt. **Amphoridium** Schpr.	457
1. Amphoridium lapponicum Schpr.	457
2. „ Mougeotii Schpr.	458
2. Gatt. **Zygodon** Hook. & Tayl.	459
1. Zygodon viridissimus (Dicks.)	459
2. „ conoideus (Dicks.)	461
3. „ gracilis Wils.	461
4. „ Forsteri (Dicks.)	462
2. Gruppe. **Orthotricheae**	463
1. Gatt. **Ulota** Mohr	463
1. Ulota americana (P. Beauv.)	464
2. „ Ludwigii Brid.	465
3. „ Drummondii (Hook & Gr.)	466
4. „ Bruchii Hornsch.	466
5. „ calvescens (Wils.)	467
6. „ curvifolia (Wahlenb.)	468
7. „ crispa (L.)	469
8. „ intermedia Schpr.	469
9. „ crispula Bruch	470
10. „ Rehmanni Jur.	471
11. „ phyllantha Brid.	471
2. Gatt. **Orthotrichum** Hedw.	472
A. Calyptoporus Lindb.	473
a) Mit Vorperistom (Brachytrichum Röhl.)	473
1. Orthotrichum anomalum Hedw.	473
2. „ nudum Dicks.	474
3. „ cupulatum Hoffm.	475
4. „ Sardagnanum Vent.	476
5. „ urnigerum Myrin	476
6. „ Schubartianum Lor.	477
7. „ perforatum Limpr.	478
b) Ohne Vorperistom	479
8. Orthotrichum diaphanum Gmel.	479
9. „ rivulare Turn.	480
10. „ Sprucei Montagne	481

	Seite
11. Orthotrichum Winteri Schpr. . .	482
12. „ pulchellum Brunton . . .	482
13. „ leucomitrium Br. eur. . .	483
14. „ paradoxum Grönv.	484
15. „ pallens Bruch.	484
16. „ microcarpum De Not. . .	485
17. „ stramineum Hornsch. . . .	486
18. „ alpestre Hornsch.	487
19. „ patens Bruch	488
20. „ Braunii Br. eur.	488
21. „ Arnellii Grönv.	489
22. „ pumilum Swartz	490
23. „ Schimperi Hammar . . .	491
24. „ Rogeri Brid.	492
25. „ tenellum Bruch	493
B. Gymnoporus Lindb.	493
a) Blütenstand autöcisch	493
26. Orthotrichum fastigiatum Bruch .	493
27. „ affine Schrad.	494
28. „ rupestre Schleich.	495
29. „ Sturmii Hornsch.	497
30. „ Shawii Wils.	497
31. „ speciosum N. v. E.	498
32. „ laevigatum Zett.	499
33. „ Killiasii C. M.	500
34. „ arcticum Schpr.	501
35. „ microblepharum Schpr. . .	502
36. „ acuminatum Phil.	502
37. „ leiocarpum Br. eur. . . .	503
b) Blütenstand diöcisch	504
38. Orthotrichum Lyellii Hook. & T. .	504
39. „ obtusifolium Schrad. . . .	505
40. „ gymnostomum Bruch	506
Nachtrag. Spaltöffnungen?	507
41. Orthotrichum callistomum Fischer	507
Fam. XIX. **Encalyptaceae**	507
1. Gatt. **Encalypta** Schreb.	508
A. Peristom fehlend	509
1. Encalypta commutata Nees & H. .	509
2. „ vulgaris (Hedw.)	510
3. „ spathulata C. M.	511
B. Peristom einfach	511
4. Encalypta ciliata (Hedw.)	511
5. „ rhabdocarpa Schwgr. . . .	512
C. Peristom doppelt	513
6. Encalypta apophysata Br. germ. .	513
7. „ longicolla Bruch	514
8. „ brevicolla Bruch	515
9. „ contorta (Wulf.)	516
10. „ procera Bruch	517
2. Gatt. **Scopelophila** (Mitt.)	517
1. Scopelophila ligulata Spruce . . .	518

	Seite
Fam. XX. **Splachnaceae**	518
1. Gruppe. **Oedipodieae**	519
1. Gatt. **Oedipodium** Schwaegr. . . .	520
1. Oedipodium Griffithianum (Dicks.)	520
2. Gruppe. **Taylorieae**	520
1. Gatt. **Dissodon** Grev. & Arn. . . .	521
1. Dissodon Hornschuchii (Hrnsch.) .	521
2. „ Frölichianus (Hedw.) . . .	522
3. „ splachnoides (Thunb.) . .	523
2. Gatt. **Tayloria** Hook.	524
1. Tayloria serrata (Hedw.)	524
2. „ tenuis (Dicks.)	525
3. „ splachnoides (Schleich.) .	526
4. „ acuminata (Schleich.) . .	527
5. „ Rudolphiana (Hornsch.) .	527
3. Gruppe. **Splachneae**	528
1. Gatt. **Tetraplodon** Br. eur. . . .	528
1. Tetraplodon angustatus (L. fil.) . .	529
2. „ mnioides (L. fil.)	529
3. „ urceolatus Br. eur.	530
2. Gatt. **Haplodon** R. Brown	531
1. Haplodon Wormskjoldii (Hornem.)	531
3. Gatt. **Splachnum** L.	532
A. Ampullaria C. M.	533
1. Splachnum sphaericum (L. fil.) . .	533
2. „ ampullaceum L.	533
3. „ vasculosum L.	534
B. Umbracularia C. M.	535
4. Splachnum rubrum Montin . . .	535
5. „ luteum Montin	535
6. „ melanocaulon (Wahlenb.) .	536
Fam. XXI. **Disceliaceae**	536
1. Gatt. **Discelium** Brid.	536
1. Discelium nudum (Dicks.)	537
Fam. XXII. **Funariaceae**	537
1. Gatt. **Pyramidula** Brid.	538
1. Pyramidula tetragona Brid. . . .	538
2. Gatt. **Physcomitrium** (Brid.) . . .	539
1. Physcomitrium sphaericum (Ludw.)	539
2. „ eurystomum (Nees.) . . .	540
3. „ acuminatum (Schleich.) . .	541
4. „ pyriforme (L.)	541
3. Gatt. **Entosthodon** Schwgr.	542
1. Entosthodon ericetorum (Bals. & De Not.)	543
2. Entosthodon Templetoni (Sm.) . .	543
3. „ fascicularis (Dicks.) . . .	544
4. „ curvisetus (Schwgr.) . . .	545
5. „ pallescens Jur.	545
4. Gatt. **Funaria** Schreb.	546
A. Plagiodus Mitt.	546
1. Funaria dentata Crome	546

	Seite
2. Funaria mediterranea Lindb. . . .	547
3. „ pulchella Phil.	548
4. „ convexa Spruce	548
B. Eufunaria Mitt.	549
5. Funaria hygrometrica (L.)	549
6. „ hybrida R. Ruthe	550
7. „ microstoma Br. eur. . . .	550
Fam. XXIII. **Georgiaceae**	551
1. Gatt. **Georgia** Ehrh.	552
1. Georgia pellucida (L.)	552
2. Gatt. **Tetrodontium** Schwgr. . . .	553
1. Tetrodontium Brownianum (Dicks.)	553
Fam. XXIV. **Schistostegaceae**	554
1. Gatt. Schistostega Mohr	555
1. Schistostega osmundacea (Dicks.) .	555
Nachträge und Berichtigungen . . .	556

Erklärung der Abkürzungen.

Astbl. lies Astblatt.
Bl. „ Blatt.
Bll. „ Blätter.
Cat. Giess. lies Catalogus Giessensis.
cf. lies conferatur.
cfr. „ cum fructibus.
comm. lies communicavit.
Expl. „ Exemplar.
Expll. „ Exemplare.
f. „ forma oder auch folia.
ges. lies gesammelt.
μ „ Mikromillimeter, resp. Mikromillimeter breit.
m „ Meter, resp. Meter Meereshöhe.
n. Br. lies nördlicher Breite.
Perichtlbl. lies Perichätialblatt.
S. lies Seite.
S. X, 10 lies Siehe Tafel X. Nr. 10.
Stbl. lies Stammblatt.
Stglbl. lies Stengelblatt.

Allgemeiner Teil.

I. Allgemeine Charakteristik und anatomischer Bau der Laubmoose.

Zu den Sporenpflanzen mit Generationswechsel, deren Sporen sich in den Zellen eines besonderen Gewebes ausbilden, gehören ausser Farnen, Bärlappen und Equiseten auch die Moose. Sie unterscheiden sich von den Algen und Pilzen durch ihren eigentümlichen Generationswechsel.

Aus der ungeschlechtlichen Moosspore entwickelt sich nämlich zunächst ein Vorkeim als fadenartig verzweigtes oder auch thallusartiges Gewebe, aus dem die Moospflänzchen mit den Geschlechtsorganen hervorwachsen. Aus deren Befruchtung entstehen keine geschlechtlichen Individuen, sondern es geht aus dem durch die Befruchtung erzeugten Embryo zunächst erst eine ungeschlechtliche Generation hervor, das Sporogon, welches nur ungeschlechtliche Sporen hervorbringt, bei deren Keimung Protonema entsteht, aus dem dann wieder junge Moospflänzchen hervorwachsen. Was wir im gewöhnlichen Leben als Moosfrucht bezeichnen, ist nur das aus dem befruchteten Archegonium hervorgewachsene Sporogon, welches ungeschlechtliche Sporen erzeugt und daher von Göbel (s. Handb. der Bot. v. A. Schenk, Band II, S. 316) auch Sporenfrucht benannt wird. Das Protonema mit den Moospflänzchen ist die geschlechtliche, das Sporogon die ungeschlechtliche Generation.[1])

Es findet also unter normalen Verhältnissen ein regelmässiger Wechsel zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Generation statt. Die Befruchtung erfolgt in der Weise, dass von den aus dem Vorkeim hervorgewachsenen Moospflänzchen weibliche und männliche Geschlechtsorgane, Archegonien und Antheridien ausgebildet werden, deren erstere die Eizelle umschliessen, während sich in letzteren etwas schraubig gewundene, an einem Ende mit 2 Wimpern besetzte Spermatozoidien entwickeln. Zur Zeit der Reife gelangen diese Spermatozoidien vermittelst des Wassers schwimmend zu den Archegonien und durch die aus den inneren Halszellen derselben gebildete Schleimmasse zu der Eizelle, verschmelzen mit der letzteren und bewirken auf diese Weise

[1]) Im Allgemeinen die aus einer Befruchtung hervorgegangene Generation als eine geschlechtliche und die aus keiner Befruchtung hervorgegangene als eine ungeschlechtliche zu betrachten, ist unrichtig, weil hier bei den Moosen gerade das umgekehrte Verhältnis stattfindet, indem nämlich aus der Befruchtung sich zunächst das Sporogon, die ungeschlechtliche Generation entwickelt, aus dessen ungeschlechtlichen Sporen erst wieder eine neue geschlechtliche Generation, das Protonema mit den geschlechtlichen Moospflänzchen hervorgeht.

die Befruchtung, indem nunmehr aus der befruchteten Eizelle sich ein Embryo entwickelt, aus dem sodann eine neue Generation hervorgeht, die wieder Sporen erzeugt. In Engler und Prantl „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ werden daher unterschieden:

1. Eine Proembryonale oder geschlechtliche Generation mit Antheridien, in denen die Spermatozoidien entstehen, und mit Archegonien, welche die zu befruchtende Eizelle und die vor der Befruchtung verschleimenden Kanalzellen einschliessen.

2. Eine Embryonale oder ungeschlechtliche Generation, oder der Embryo, welcher noch längere Zeit mit der proembryonalen Generation in Verbindung bleibt und von derselben ernährt wird.

Bei den Moosen überhaupt *(Bryophyta* oder *Muscinei)* ist die aus den Keimzellen oder Sporen der embryonalen Generation meist durch Vermittlung eines Vorkeims (Protonema) entstehende geschlechtliche proembryonale Generation seltener thalloidisch, meist kormophytisch. Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende ungeschlechtliche embryonale Generation, das Sporogonium, ist ohne Gliederung in Achse und Blattorgane, eine stiellose oder gestielte Kapsel, welche gleichartige Keimzellen oder Sporen erzeugt, also isospor ist.

Je nach dem Aufbau ihres Vegetationskörpers und der Ausbildung und Entwicklung ihres Embryo trennt man die Moose in 2 Hauptabteilungen, in Leber- und Laubmoose *(musci hepatici* und *frondosi)*.

Bei den Lebermoosen *(Hepaticae)* ist das Prothallium, resp. der mehr thallusartige Vorkeim nur von kurzer Dauer. Die aus demselben direkt oder seitlich hervorgewachsenen Moospflänzchen schmiegen sich vielfach mehr oder weniger flach ausgebreitet wie eine Leber dem Substrate an, infolgedessen ihre dem Licht zugekehrte Rückenseite eine etwas verschiedene Entwicklung von der dem Substrate zugekehrten Bauchseite zeigt. Sie besitzen zwar nicht alle einen thallusartigen Vegetationskörper, sondern zum Teil auch eine beblätterte Achse, jedoch in der Regel mit dorsiventraler [1]) Ausbildung, in Folge deren die Blätter der Achse mehr oder weniger schief angeheftet sind. Einen orthotropen Aufbau ihres Vegetationskörpers, ähnlich wie bei den Laubmoosen, zeigen zwar die Gattungen *Riella* und *Haplomitrium* [2]), allein sie lassen sich nach der Entwicklung ihres Embryo doch von den Lebermoosen nicht trennen. Der aus der Befruchtung hervorgegangene Embryo bleibt bei den Ricciaceen zeitlebens, bei den übrigen Lebermoosen aber nur bis fast zur Sporenreife in dem erweiterten, zur Calyptra umgebildeten Archegoniumbauche eingeschlossen, und wenn er diese endlich durchbricht, verbleiben die zerrissenen Reste der-

[1]) Die ausländische Moosgattung *Hypopterygium* und Verwandte zeigen zwar auch einen mehr oder weniger dorsiventralen Aufbau, indem ihre Sprossen auf der Ober- und Unterseite verschiedenartig beblättert sind, allein der Ausbildung ihres Sporogons nach gehören sie unbedingt zu den Laubmoosen.

[2]) Die Gattung *Haplomitrium* besitzt nämlich rhizoidenlose, aufrechte, ringsum beblätterte (multilaterale) Stämmchen, während bei *Riella* auf der Dorsalseite des mit Blattschuppen besetzten, aufrechten Stämmchens ein häutiger Flügel entwickelt ist.

selben am Fusse des Sporogons. Es verbleibt also das Sporogon in der Wandung des Archegons eingeschlossen oder durchbricht dasselbe am Scheitel. Die Entwicklung des Embryo selbst erfolgt nach Göbel (Handb. d. Bot. von A. Schenk, Band II, S. 357) in viererlei Weise:

1. „Das Sporogon differentiiert sich in eine Wandschicht und einen nur von Sporen erfüllten Raum: *Riccia, Oxymitra.*

2. Die Zellen des Inneren sondern sich in fertile, sporenbildende, und steril bleibende, als „Nährzellen“ der Sporen fungierende: *Corsinia, Riella, Notothylas.*

3. Die steril bleibenden Zellen des Innenraumes werden zu Elateren umgebildet“, d. h. zu Schleuderern mit ring- und spiralförmigen Verdickungen, welchen die Aufgabe zukommt, die Sporen aufzulockern und das Ausstreuen derselben zu erleichtern. Sie finden sich bei den meisten Lebermoosen.

4. „Die Achse der Kapsel“ durchzieht ein Zellstrang, die Columella, der von der sporenbildenden Schicht oben überwölbt ist: Anthoceroteen excl. *Notothylas.*“

Die niedrigste Stufe der Lebermoose bilden die Ricciaceen mit dichotom verzweigtem, thallusartigem Vegetationskörper, bei welchen das Sporogon als ungestielte, kugelige Kapsel samt der Haube (Calyptra) im Laube eingeschlossen ist und die Sporen erst durch Zerreissung oder Verwitterung der sie bedeckenden Zellschichten frei werden. Bei den Anthocerotaceen entwickelt sich der im thallusartigen Laube eingeschlossene Embryo spindelförmig und zeigt der Anlage nach bereits Fuss und Kapsel. Das Sporangium bricht später schotenartig aus dem Thallus hervor, öffnet sich in zwei Klappen und ist in seiner Mitte ähnlich wie die meisten Laubmoose von einem feinen Mittelsäulchen, einer Columella durchzogen. Es besitzt interkalares Wachstum, indem sich unten noch neue Sporen bilden, während oben schon reife Sporen ausgestreut werden. Auch bei den Marchantiaceen ist der Vegetationskörper noch ein thallusähnlicher, es stehen jedoch die Geschlechtsorgane gesellig auf besonderen Sprossen. Das den Archegoniumbauch durchbrechende Sporogon besteht aus einer Kapsel mit kurzem Stiel und oft deutlichem Fuss, die sich meistens unregelmässig öffnet.

Bei den Jungermanniaceen ist ein thallusähnlicher Vegetationskörper schon seltener. Sie besitzen zum grossen Teil bereits einen fadenförmigen, 2—3 reihig beblätterten Stengel. Von den nur aus Zellflächen ohne Mittelnerv bestehenden Blättern befinden sich zwei Reihen auf der Oberseite an den Flanken, die dritte aber an der Bauchseite des Stengels als Unterblätter oder Amphigastrien. Letztere fehlen zuweilen. Das Sporogon gliedert sich bei seiner Entwicklung in Fuss, Stiel und Kapsel. Zur Zeit der Reife wird die Kapsel durch den sich bedeutend verlängernden, bald hinfälligen Stiel hoch emporgehoben. Sie öffnet sich dadurch, dass sie vom Scheitel aus in 4 oder auch mehr Klappen aufspringt; nur bei *Fossombronia* zerreisst sie unregelmässig. Das Ausstreuen der Sporen wird durch an der inneren Kapselwand angeheftete Elateren erleichtert.

Eine scharfe Grenze lässt sich zwischen diesen Gruppen oft schwer ziehen. Sie sind vielfach durch Übergänge mit einander verbunden. Ebensowenig lassen sie sich von den Laubmoosen scharf abgrenzen, die sich von ihnen ausser durch die Entwicklung des Sporogons, namentlich durch den radiären und orthotropen Aufbau ihres in Stengel und Blätter gegliederten Vegetationskörpers unterscheiden. Die proembryonale Generation der Laubmoose ist nämlich kormophytisch. Bei der Entwicklung des Sporogons wird in der Regel die Wandung des Archegoniums am Grunde losgelöst und als Haube (Calyptra) in die Höhe gehoben, auch kommt es im Sporogonium sehr früh bei der Entwicklung des Embryos zur Sonderung eines Endotheciums und Amphitheciums. Nur die Laubmoose, die *musci frondosi* wollen wir nachstehend näher betrachten.

§ 1. Protonema.

Der Vorkeim der Laubmoose, das Protonema, (s. I, 2 u. V, 13 u. 14) hat im Allgemeinen die Gestalt eines Fadengeflechts. Es besteht in der Regel aus gegliederten Fäden, die sich sowohl aus der Spore (primäres Protonema), wie auch aus stammbürtigen Haarbildungen, Thallidien und mehrzelligen Ablegern (sekundäres Protonema) entwickeln können. Ja ein jeder Teil der Moospflanze vermag unter geeigneten Verhältnissen sekundäres Protonema hervorzubringen. Selbst an Querschnitten von Sporogonteilen und Fruchtstielen, die man auf feuchtem Sande kultivierte, sowie an *Conomitrium*-Kapseln hat man sekundäres Protonema beobachtet, an dem sehr bald Knospen junger Moospflänzchen hervorsprossten (cf. Hdb. der Bot. von A. Schenk, Bd. II, S. 390). Nur in wenigen Fällen zeigt das Protonema der Laubmoose eine thallusartige Gestalt und mehr plattenartige, lappige Entwicklung, wie z. B. bei den Georgiaceen und Buxbaumiaceen, bei den Gattungen *Tetraphis*, *Tetrodontium*, *Buxbaumia* und *Diphyscium*, sowie bei *Sphagnum* und *Andreaea*.

Bei der Gattung *Andreaea* fächert sich die Spore, noch ehe sie die äussere Hülle, das Exospor, gesprengt hat, in einen Zellkörper, aus dessen Randzellen nach Zerreissung des Exospors 1—3 Zellfäden auswachsen, die bald quer, bald schräg gegliedert erscheinen, an denen jedoch auch Teilungen in der Richtung der Längsachse auftreten können, so dass sie sich da, wo sie dem Gestein aufliegen, in eine mehrfach gelappte Gewebeplatte ausbreiten, die sich auf mannigfache Weise verzweigt und deren Randzellen wieder zu Zellfäden auswachsen, ja es kann der Vorkeim infolge dieser vielfältigen Verzweigung sogar bäumchenförmige Gestalt annehmen. Ähnlich, wenn auch einfacher ist die Entwicklung des Protonemas bei den *Sphagna*, indem sich dasselbe bei der Keimung auf dem Wasser fadenförmig verzweigt, auf einer festen Unterlage aber eine kraus verzweigte Zellplatte bildet. Überhaupt nehmen die Gattungen *Sphagnum* und *Andreaea*, sowie auch *Archidium* den eigentlichen Laubmoosen gegenüber eine Sonderstellung ein, indem sie auch in der Entwicklung des Sporogons manches mit den Lebermoosen gemein haben. Wie wir später noch näher betrachten werden, so bildet sich bei der Keimung der Laubmoosspore in der Regel durch Ausstülpung ein Keimschlauch, aus dem sich das weitere Fadengeflecht entwickelt. Bei *Tetraphis (Georgia)* entstehen zungenförmige

Vorkeimflächen, die sich gegen den Mutterfaden verschmälern und an ihrer Basis Moosknospen entwickeln können. Bei *Diphyscium* sind die Vorkeimflächen mehr schildförmig bis fast trichterförmig.

So lange die Protonemafäden dem Lichte ausgesetzt sind, behalten sie farblose Zellwände, sind rechtwinkelig quer geteilt und führen Chlorophyll; sobald sie aber in den Boden eindringen, nehmen sie eine braune Färbung an, erscheinen mehr unter spitzen Winkeln schräg geteilt und bekommen dickere Wände, während das Chlorophyll daraus verschwindet. Sehr merkwürdige Verhältnisse zeigt uns das Protonema der Gattung *Schistostega* (s. I, 1). An den Enden seiner Fäden erheben sich nämlich eigentümlich gruppierte, mehr kugelige oder halbkugelige, einer dorsiventralen Linse (mit kugelig gewölbter Rückenfläche und mehr schüsselförmiger Bauchfläche) gleichende Zellen ab, von denen im Halbdunkel ein grünlich leuchtender Schimmer ausgeht, der das Leuchten dieser Moose in Grotten und Höhlen veranlasst und denselben den Namen Leuchtmoos verliehen hat (cf. Kerner's Pflanzenleben, Band I, Tafel bei S. 22 u. S. 357 ff.).

Im Allgemeinen verschwindet das oberirdische Protonema wieder, sobald sich an einer Mutterzelle desselben eine Knospe ausgebildet hat, aus der ein neues Moosstämmchen hervorwächst; nur das unterirdische Protonema mit seinen in den Boden eingedrungenen Fäden, die man gleichsam als die Rhizoiden des oberirdischen betrachten kann, erhält sich länger und dient zugleich dem jungen Moospflänzchen als Haft- und Ernährungsorgan, so lange dasselbe noch keine Wurzelhaare ausgetrieben hat. Trocken gehalten zerfallen die grünen und braunen Fäden des Protonema häufig in einzelne Stücke, die derbere Membran und dickeren Inhalt haben, und so die Trockenheit leichter überstehen, während sie bei Zufuhr von Feuchtigkeit wieder auswachsen können. Sehr schön kann man dies bei dem mehrjährigen *Bryum triste* und dessen var. *ustulatum* beobachten, deren brüchiges, verästeltes, stammbürtiges sekundäre Protonema bei der geringsten Berührung in einzelne Zellen und Glieder zerbricht, aus denen sich unter geeigneten Verhältnissen wieder neue Pflänzchen entwickeln.

Am längsten erhält sich das oberirdische Protonema bei der Gattung *Ephemerum*, ja es ist hier selbst zur Zeit der Sporenreife noch vorhanden und bildet algenartige, smaragdgrüne Überzüge an kahlen Stellen, auf Schlamm und Wiesenblössen etc., da wo diese kleinsten aller Moose wachsen (s. I, 2).

Bei manchen Moosen — wie z. B. bei *Ephemerum Rutheanum*, s. I, 7 — entwickeln sich an dem Protonema besondere Brutknöllchen, die leichter überwintern und im nächsten Jahre wieder neues Protonema austreiben, oder aus denen unter geeigneten Verhältnissen auch direkt wieder neue Pflänzchen hervorwachsen. Solche Brutknöllchen finden wir auch bei *Leucobryum* (s. XV, 11 c), da wo das aus den Blättern austreibende sekundäre Protonema mit dem Boden in Berührung kommt, sowie auch in dem Wurzelfilz von *Trematodon* und mancher *Barbula-*, *Grimmia-* und *Dicranella*-Arten.

Bei vielen einjährigen Moosen überwintert nur das unterirdische Protonema. So zerfällt dasselbe nach Ansammeln von Reservestoffen bei manchen Arten

der Gattung *Pottia* in der trockenen Jahreszeit in einzelne Stücke und Zellen, welche ebenso wie ein Teil der Rhizoiden ausdauern und im kommenden Jahr bei dem Eintreten geeigneter Witterung wieder zu neuem Protonema auswachsen. Ähnlich soll sich auch das Protonema von *Funaria hygrometrica* nach Sachs verhalten.

Selten erzeugt das aus der Spore hervorgegangene Protonema nur eine Moospflanze und verschwindet dann wieder nach deren Erstarkung. Meist entwickeln sich an ihm eine grössere Anzahl seitlich ihm ansitzender Moosknospen, die die Veranlassung zur Bildung eines Moosrasens geben.

§ 2. Stamm.

Aus einer beliebigen Zelle des Protonemas entsteht durch schiefe Teilung einer sich von ihr abzweigenden Zelle zunächst eine kleine Knospe, die sich nach oben verlängert und zu einem neuen Pflänzchen auswächst, während sich aus ihrem unteren Ende schräg geteilte Wurzelhaare, sog. Rhizoiden entwickeln, die sich durch Verdickung und Bräunung allmählich färben und gleichsam die Wurzeln des neuen Moospflänzchens bilden (s. XIX, 7). Die nach oben sich verlängernde Knospe bildet zuerst den Stamm oder Stengel (caulis), aus dem sich später die Blätter in zwei oder mehreren Reihen hervorschieben. Das junge Moosstämmchen differentiiert sich sehr bald in verschiedene Gewebemassen, bei denen wir namentlich parenchymatische und prosenchymatische Zellen unterscheiden. Als parenchymatische Zellen bezeichnen wir nämlich die fast polyedrischen Zellen, deren Längsschnitt einem Polygone mit stumpfen Innenwinkeln gleicht, während sich die prosenchymatischen Zellen mehr unter spitzen Winkeln ineinander schieben. Limpricht giebt uns in Rabenhorst's Kryptogamenflora von 1890 folgendes Schema über die bei den Blättern und dem Stamme der Moose vorkommenden Zellen:

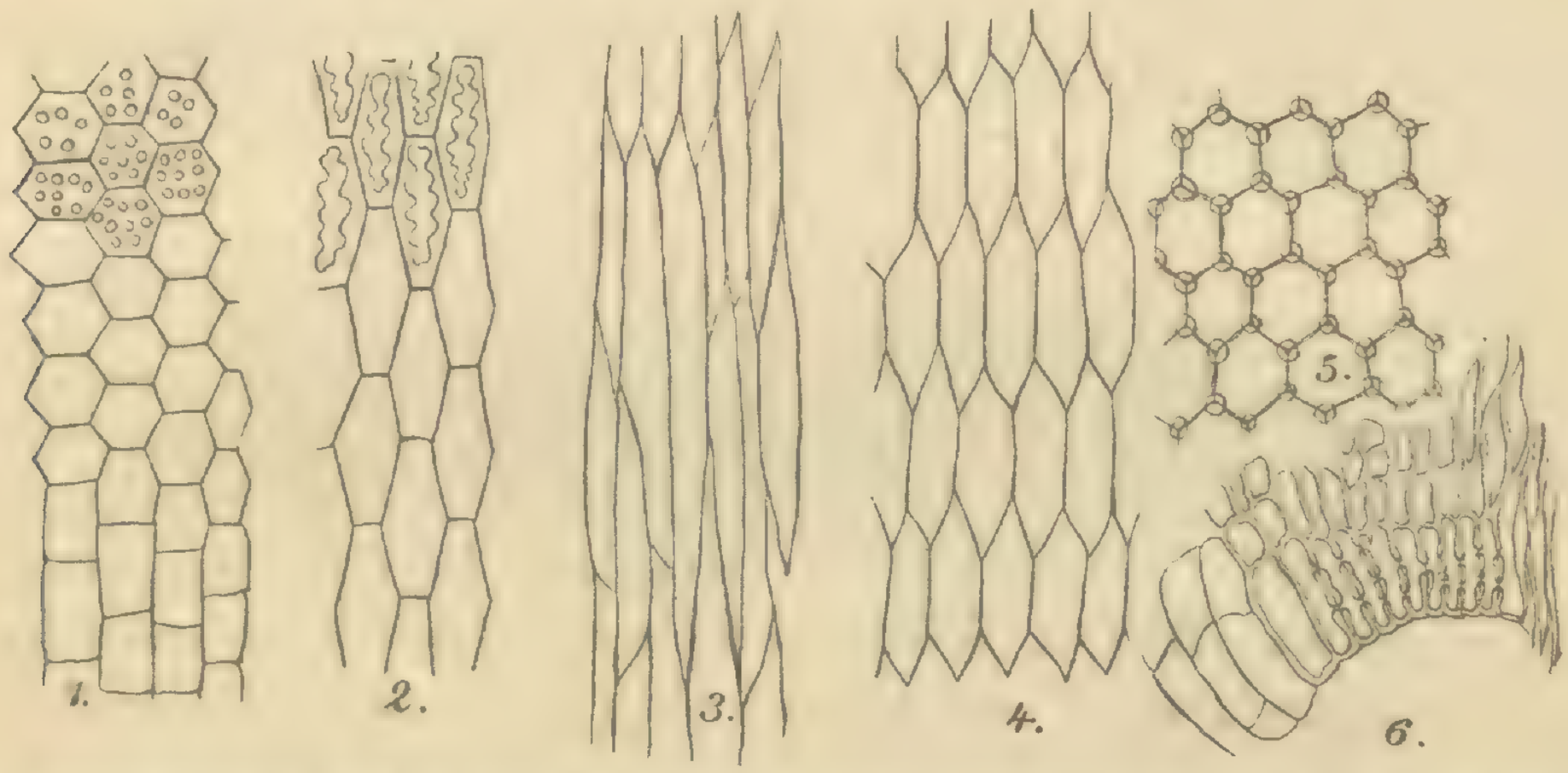


Fig. 1. 1. Parenchymatisch mit Chlorophyllkörnern, 2. parenchymatisch mit sichtbarem Primordialschlauch, 3. und 4. prosenchymatisch, 5. kollenchymatisch, mit stärker verdickten Ecken, 6. Zellnetz mit Tüpfeln in den Scheidewänden

Die prosenchymatischen Zellen finden sich mehr im äusseren Teile des Stengels, sind oft dickwandiger und vertreten alsdann die Rinde. Sie gehen nach innen allmählich in ein mehr parenchymatisches Grundgewebe über, das häufig

im Zentrum wieder von dünnwandigen prosenchymatischen Zellen durchzogen wird. Da, wo noch eine besondere Aussenrinde vorhanden ist, wird diese gewöhnlich von parenchymatischen Zellen gebildet. Es besteht also der Stamm in der Regel aus einem inneren Grundgewebe, einem markartigen Parenchym, das nach aussen an Wanddicke zunimmt und mehr in prosenchymatische Zellen übergeht, auch nach innen oft ein rudimentäres Leitbündel, den sog. Zentralstrang umhüllt.

Das Grundgewebe ist häufig getüpfelt. Ein Stamm fehlt bei keinem Moospflänzchen, er ist nur bei einzelnen, insbesondere den einjährigen Arten, zuweilen sehr kurz und weniger entwickelt. So ist derselbe z. B. bei den Ephemeraceen meist nur wenige Millimeter hoch, während er bei anderen Arten, wie z. B. den Polytrichaceen oft fusshoch wird. Je weicher und krautiger der Stamm eines Mooses ist, um so gleichförmiger und einfacher gebaut erscheint auch sein Gewebe. So sehen wir an einem Stammquerschnitt von *Phascum cuspidatum* (s. V, 1 c) oder *Mildeella bryoides* fast lauter dünnwandige, im Zentrum etwas kleinere Zellen, nur die peripherischen Zellen sind auf der Aussenseite etwas verdickt. Einen so einfachen Bau zeigt übrigens nur der Stamm der kleineren, kaum einige Millimeter hohen Moose. Je grösser die Moose werden, und je höher ihr Stamm sich entwickelt, umsomehr bedarf derselbe der mechanischen Festigkeit. Diese aber erlangt er vor Allem dadurch, dass sich die Wände seiner Zellen vom Innern nach der Peripherie zu mehr und mehr verdicken. Zur Erlangung einer höheren Biegungsfestigkeit des Stämmchens gruppieren sich die verdickten Zellen zu einem peripherischen Hohlcylinder. Die äussersten, meist gelb, rötlich oder braun gefärbten Schichten werden alsdann als Rindenteil des Stengels bezeichnet. Bei den grössten und am meisten verholzten Stengeln, wie z. B. bei *Polytrichum* ist derselbe noch von einer ein- bis zweischichtigen Epidermis umgeben. Bei anderen, namentlich den im Wasser wachsenden Moosen finden wir statt der letzteren eine aus dünnwandigen Parenchymzellen gebildete Aussenrinde, wie z. B. bei den Meeseaceen und Aulacomniaceen, sowie bei *Bartramia, Philonotis, Breutelia* u. s. w. Am stärksten ist diese Aussenrinde bei den *Sphagna* entwickelt, insbesondere bei der *Cymbifolium*- und *Acutifolium*-Gruppe. Der Stamm der *Sphagna* zeigt nämlich im Innern ein parenchymatisches, markartiges Grundgewebe, das nach aussen in einen dickwandigen prosenchymatischen Holzkörper übergeht, der von einer lockerzelligen Rinde umschlossen wird. Nur bei *Sphagnum riparium* und *recurvum* ist die nur zweizellige Rindenschicht auf dem Stammquerschnitt von dem Holzkörper kaum zu unterscheiden, sondern besteht ebenso wie dieser aus dickwandigen Zellen, die jedoch im Längsschnitt ein mehr parenchymatisches Gefüge zeigen.

Während nun hier bei *Sphagnum* das innere Grundgewebe manchmal schwindet und der Stengel im Alter oft hohl wird, ist dasselbe bei vielen höher entwickelten Moosen zuweilen im Zentrum noch von einem besonderen Strang sehr lang gestreckter, meist dünnwandiger prosenchymatischer, seltener etwas kollenchymatischer Zellen durchzogen, dem sogenannten Zentralstrang,

der häufig nur einen Teil des Stengels durchsetzt und gleichsam als ein rudimentärer Fibrovasalstrang zu betrachten ist. Er dient vorzugsweise der Wasserleitung und gelangt namentlich bei den Polytrichaceen zur höchsten Entwicklung. Er fehlt bei den Weisiaceen, Hedwigieen, Racomitrieen, Leucobryaceen, Orthotrichaceen, Fontinalaceen, *Cryphaea*, *Leucodon*, Neckeraceen, *Hookeria*, *Daltonia* und Fabroniaceen, ist dagegen deutlich von dem übrigen Grundgewebe abgegrenzt bei den Dicranaceen (s. III, 1 a), Leptotrichaceen, *Oreas*, *Angströmia*, Funariaceen, Bryaceen, Meeseaceen, Aulacomniaceen, Bartramiaceen etc. Bei den Timmiaceen erscheint er gegen die Sprossanlage oft in 2—3 Stränge geteilt und bei manchen Polytrichaceen ist er sogar aus Gruppen dickwandiger Zellen zusammengesetzt, die oft noch von einem Ring dünnwandiger Zellen umgeben sind. Die von dem Zentralstrang schief aufsteigenden und in die Mittelrippe der Blätter abzweigenden Stränge werden Blattspurstränge genannt. Wir finden sie vorzugsweise bei den Polytrichaceen, aber auch bei den Splachnaceen kommen sowohl echte wie falsche Blattspurstränge vor. Letztere entstehen nämlich dann, wenn das differentiierte Gewebebündel der Rippe nicht am Fusse des Blattes endet, sondern sich noch weit hinein in das Stammgewebe fortsetzt, ohne jedoch den Zentralstrang desselben zu erreichen. Durch stärkeres Verdicken der Zellecken geht das Grundgewebe des Stammes zuweilen in Kollenchym über, wie z. B. bei der Gattung *Orthotrichum*. Bei den peripherischen Zellen des Stammes findet häufig eine Verdickung ihrer Wände bis zum Schwund des Lumens statt. Solche Zellen werden, je nachdem ihr innerer Hohlraum mehr oder weniger verschwunden ist, als stereïde und substereïde Zellen bezeichnet. Sie sind, wie wir später sehen werden, für den Bau der Blattrippe von besonderer Wichtigkeit, indem sie nicht nur mechanische Festigkeit verleihen, sondern auch je nach ihrer Gruppierung die verschiedenen Faltungen und Krümmungen der Blätter und Drehungen der Stengel veranlassen.

Die Rhizoiden oder Wurzelhaare sind aus der Oberfläche der Moosstämmchen entspringende Zellreihen oder Schläuche mit plasmatischem Inhalt, jedoch ohne Chlorophyll, welche bei den Moosen die Funktionen der Wurzeln der höheren Pflanzen übernehmen, also sowohl als Haftorgane wie als Ernährungsorgane dienen. Bei den Lebermoosen sind sie meist einzellig und befinden sich nur auf der Bauchseite des Vegetationskörpers, bei den Laubmoosen dagegen sind sie mehrzellig mit schiefen Querwänden und bald mehr, bald weniger verzweigt. Ihre anfangs helle Membran bräunt und verdickt sich sehr bald, nur wenn sie an das Licht treten, werden sie mehr protonemaartig, indem sich alsdann aus ihren Gliederzellen Auszweigungen bilden, die sich ganz wie Protonema verhalten. Von rhizoidenartigem, in den Boden eindringenden Protonema sind sie daher auch kaum zu unterscheiden, zumal sie wie dieses oft Brutknöllchen bilden. Sie entspringen zunächst an der Basis der jungen Pflänzchen, um dieselben an ihre Unterlage zu befestigen und ihnen Nahrung aus derselben zuzuführen. Die stärkeren Rhizoiden finden sich gewöhnlich am Grunde des Stengels. Bei manchen Moosen drehen sie sich daselbst zu förmlichen Strängen zusammen, die man alsdann als Wurzelstränge

bezeichnet, wie z. B. bei *Atrichum*, und einigen anderen Polytrichaceen, deren unterirdische Stengelteile einem verzweigten Rhizome gleichen.

Die Rhizoiden können sich aber auch noch an anderen Stellen der Stämmchen entwickeln, wie z. B. an der Basis der Innovationen und Sprosse oder auch an der Insertion der Blätter. Sie sind an keine gesetzliche Ordnung gebunden und treten namentlich da auf, wo es sich um eine Befestigung an die Unterlage handelt. Bei den Sphagnaceen fehlen sie ganz, während sie bei den Andreaeaceen sich oft bandförmig verbreitern. Die Grenze zwischen Rhizoiden und Protonema ist oft schwer zu ziehen, zumal fast jede Oberhautzelle eines Stämmchens zu rhizoidenartigen Haarbildungen auszuwachsen befähigt ist. Den Wurzelhaaren ähnliche, wiederholt in dünnere Äste reichlich verzweigte haarartige Gebilde bezeichnet man als Wurzel- oder Stengelfilz. Solche stärker verzweigte Haarbildungen finden sich namentlich in den Blattachseln oder auch an der Basis der Blätter. Sie sind bald heller, bald dunkler, oft rotbraun bis schwärzlich gefärbt und treten mitunter so reichlich auf, dass die älteren Stengelteile förmlich wie mit einem Filz überzogen erscheinen. Sie begünstigen den Zusammenhalt benachbarter Individuen, verweben die einzelnen Pflänzchen zu dichteren Rasen und schützen dieselben so gegen zu starke Verdunstung, während sie gleichzeitig die capillare Wasserhebung erleichtern, sowie auch wieder wässerige Niederschläge [1]) durch Imbibition aufzunehmen vermögen und daher namentlich bei solchen Moosen reichlich auftreten, deren Standort einem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt des Bodens wie der Atmosphäre unterworfen ist, wie z. B. bei vielen Arten der Gattungen *Mnium*, *Bryum*, *Cinclidium*, *Philonotis*, *Paludella*, *Brentelia*, *Oreas*, *Cynodontium*, *Dicranum*, *Dicranodontium* u. s. w. Die in der Scheitelregion der Stämmchen entstehenden, in den Blattachseln auftretenden Haarbildungen sind in der Regel nur einfache Zellreihen, deren Endzellen oft mehr oder weniger keulig erweitert erscheinen und die daher als Keulenhaare von Limpricht bezeichnet wurden. Eine jede Achse samt Blättern bezeichnet man als Spross und unterscheidet darnach Haupt- und Nebensprosse, sterile resp. vegetative und fertile Sprossen, d. h. solche ohne und mit Geschlechtsorganen. Unter einer terminalen Blüte entspringende Sprosse, welche das Längewachstum der Stammachse übernehmen und in der Regel selbst wieder mit einer Blüte abschliessen, oder auch Seitensprosse, welche nach Sistierung des Wachstums der Hauptachse die Weiterentwicklung der Pflanze übernehmen, bezeichnet man als Innovationen. Sie erscheinen nach Absterben des Hauptsprosses als selbständige Pflanzen. Nur mit rudimentären Blättern besetzte Sprosse bezeichnet man als Stolonen oder Flagellen (s. XXXV, 9), und völlig nackte Sprossstücke, die statt der Blätter nur Brutkörper (s. I, 6), oder wie bei *Andreaea* und *Sphagnum* Fruchtkapseln

---

[1]) Nach den Untersuchungen von Detmer (Hdb. der Bot. von A. Schenk, Bd. II, S. 92) trocknen einige Flechten, wie *Evernia*, *Bryopogon* und *Ramalina* in der Natur oft so aus, dass sie im Stande sind, Wasserdämpfe zu verdichten. Ein derartiges Wasserdampfverdichtungsvermögen ist bis jetzt bei den Moosen nur für die Kapselstiele mancher Laubmoose nachgewiesen.

tragen, als Pseudopodien. Bei den einjährigen Moosen schliesst das Längewachstum des Stammes gewöhnlich mit der Ausbildung der Blüten ab, bei den mehrjährigen dagegen zeigt sich der Stamm mehr oder minder verzweigt. Für die Bestimmung der Moose ist die Art der Verzweigung oft von besonderer Wichtigkeit.

Im Allgemeinen unterscheidet man nach Sachs drei Hauptverzweigungsformen, eine dichotome, monopodiale und sympodiale. Eine dichotome Verzweigung entsteht, wenn das Wachstum in der bisher befolgten Richtung aufhört und am Ende dieser Achse aus der zweischneidigen Scheitelzelle zwei neue Achsen sich bilden, welche gleich anfangs gleichwertig sind, so dass keine von beiden als unmittelbare Fortsetzung der bisherigen Achse gelten kann; die beiden neuen Achsen sind dann die Schenkel eines Winkels, dessen Halbierungslinie in die Richtung der früheren Achse fällt. Eine monopodiale Verzweigung entsteht, wenn das erzeugende Gebilde, resp. der Hauptspross, seiner bisherigen Wachstumsachse folgend, an seinem Scheitel fortwächst, während unterhalb desselben seitliche Sprosse in acropetaler Reihenfolge entstehen. Hier erscheint das erzeugende Gebilde, resp. die Hauptachse als gemeinsames Fussstück aller Zweige, daher der Name *Monopodium* für das ganze System. Eine sympodiale Verzweigung resp. eine sympodiale Dichotomie entsteht, wenn von beiden Zweigen der Dichotomie der eine sich stärker fortbildet als der andere und diesen mehr oder weniger zur Seite drängt, so dass es den Anschein hat, als ob er die unmittelbare Fortsetzung des Fusses (resp. der früheren Achse) des Podiums der *Dichotomia* wäre und wenn sich dieser Vorgang mehrfach wiederholt. Die stärkeren Zweige bilden hierbei eine Scheinachse. Als Sympod kann auch ein der Anlage nach monopodiales System, dessen Seitenglieder entwicklungsfähiger sind, als der über ihrer Insertion liegende Teil der Achse nach Sachs bezeichnet werden.

Eine rein dichotome Verzweigung finden wir namentlich bei vielen thallusartigen Lebermoosen, wie bei den Riccien, *Metzgeria furcata* und anderen. Bei den Laubmoosen ist eine solche noch nicht beobachtet worden. Bei der Gattung *Fissidens* finden wir zwar am Sprossscheitel eine zweischneidige Scheitelzelle, jedoch entwickeln sich daraus niemals dichotome Sprosse, sondern sie erzeugt zwei gerade Reihen alternierender Segmente, aus der nur die zweizeilige Blattstellung hervorgeht. Ihre Verzweigung erfolgt entweder durch Innovation oder aus einzelnen Blattachseln älterer Stammteile. Ähnlich verhält sich in Bezug auf die Verzweigung *Archidium*. *Andreaea* zeigt eine sympodiale, *Sphagnum* dagegen eine monopodiale Verzweigung, die zuweilen in eine unechte Gabelung übergeht. Bei den Bryineen, den eigentlichen Laubmoosen, lassen sich je nach der Verzweigung zwei grössere Gruppen unterscheiden, solche mit begrenztem und solche mit unbegrenztem Längewachstum der Hauptachse.

Diejenigen Moose, deren Hauptachse in ihrem Längenwachstum durch die Anlage der Geschlechtsorgane nicht gestört wird, weil sich dieselben auf Seitenzweigen entwickeln, und bei denen demnach das Längenwachstum der Hauptachse in der Regel unbegrenzt erscheint, werden als pleurokarpische

Moose (Seitenfrüchtler) benannt. Ihre Verzweigung ist vorzugsweise monopodial, eine unbegrenzt fortwachsende Achse mit akropetal erzeugten Seitensprossen in wechselnder Anzahl. Es sind die dem Scheitel näherliegenden Seitensprosse stets jünger, als die entfernteren. Verzweigen sich die Seitensprosse in gleicher Weise, wie die Hauptachse, so dass jeder Seitenspross erster Ordnung sich zu denen zweiter Ordnung verhält, wie die Hauptachse zu ihren Seitensprossen, so entsteht ein racemöses Verzweigungssystem. Oft zeigen die Seitenzweige begrenztes Wachstum und sind bald unregelmässig, bald regelmässig gestellt. So erscheinen die Moosstämmchen z. B. einfach gefiedert bei manchen *Hypnum*-Arten, 2—3fach gefiedert bei *Thuidium*-Arten, mehr baumartig und aufwärts büschelig verästelt bei *Climacium* u. s. w.

Diejenigen Moose dagegen, deren Hauptachse ein begrenztes Wachstum zeigt, indem dieselbe in der Regel mit einer Blüte abschliesst, werden als akrokarpische Moose (Endfrüchtler) benannt. Ihre Verzweigung ist cymös, wenn die Achse ihr Wachstum nach Bildung von ein oder zwei Seitensprossen abschliesst. Durch die Abzweigung von zwei Seitensprossen dicht unter dem Gipfel, resp. der Gipfelblüte entsteht bei Wiederholung dieses Vorgangs eine falsche Dichotomie, ein sogenanntes Dichasium. Einen solchen dichasialen Habitus finden wir z. B. bei *Orthotrichum*, *Grimmia* u. s. w. Wenn nun in einem Dichasium nur ein Seitenspross gut ausgebildet wird, und die Spitze des Hauptsprosses zur Seite schiebend, sich in die Verlängerung von dessen Fusspunkt stellt, dann entsteht wieder, ähnlich wie wir bereits oben bei den dichotomen Verzweigungen gesehen haben, ein Sympodium mit einer Scheinachse. Die anfangs terminalen Blüten akrokarpischer Moose werden bei raschem Fortwachsen der Innovationen zur Seite geschoben und erscheinen dann später häufig als pseudolateral (s. II, 5, IX, 2 und X, 9 b). Je nach der Entwicklung je eines oder je zweier Seitensprosse (Innovationen) entsteht also bei den akrokarpischen Moosen ein sympodiales oder dichasiales Sprosssystem.

Es finden sich unter den akrokarpischen Moosen nur wenige Arten, welche auch kurze Seitenzweige längs des ganzen Stammes entwickeln, wie z. B. die Gattungen *Cinclidotus* und *Racomitrium*, jedoch ist die Adventiv-Verzweigung, d. h. die Sprossbildung aus älteren Stammteilen ohne bestimmte Reihenfolge bei ihnen auch nicht gerade selten, verjüngt sich doch z. B. *Leptotrichum pallidum* nur vom Grund des Stengels aus und nicht durch Aussprossung unter dem Scheitel. Übrigens finden wir unter den akrokarpischen Moosen auch einige, deren Früchte sich auf kurzen Seitenästen entwickeln, wie die Gattungen *Anoectangium* und *Pleuroweisia* (s. IX), die also eigentlich nicht zu den Endfrüchtlern gehören, die man jedoch von denselben gewöhnlich nicht trennt, weil sie wegen des begrenzten Längenwachstums ihrer Hauptachse im Allgemeinen mit den akrokarpischen Moosen übereinstimmen.

Aus unterirdischen Teilen des Stengels sich entwickelnde, nackte oder mehr mit Niederblättern besetzte sterile Sprosse, wie sie z. B. bei *Thamnium*, *Climacium*, *Rhodobryum roseum* und vielen Arten der Gattung *Mnium* vorkommen, werden als Ausläufer oder Stolonen bezeichnet. Die bei einzelnen Arten

der Gattung *Mnium* sehr reichlich auftretenden Ausläufer sind meist schon von ihrem Ursprung an mit Laubblättern besetzt, bald aufgerichtet, bald bogig herabgekrümmt, so dass sie an ihrem Ende wieder die Erde erreichen, sich daselbst bewurzeln und frisch austreiben, und sich hier nun wieder ein neuer fertiler Stamm entwickeln kann.

Absteigende, von ihrem Ursprung an mit mehr oder weniger verkümmerten Blättern besetzte Sprosse aus oberirdischen Stammteilen, wie wir sie z. B. bei *Hedwigidium* (s. XXXV, 9), *Braunia* und *Eurhynchium Vaucheri* finden, werden Flagellen benannt.

Die Scheitelzelle der Moosstämmchen ist in der Regel dreiseitig-pyramidal, eine nach oben gewölbte, abwärts umgekehrt dreiseitige Pyramide, welche je drei Reihen von Segmenten abschneidet, aus denen eine dreiseitige oder durch Verschiebung der Scheitelregion die spiraligen Blattstellungen hervorgehen.[1]) Ja selbst bei der Gattung *Fissidens* zeigt der unterste Stammteil eine dreischneidige Scheitelzelle, die aufwärts in eine zweischneidige übergeht, aus der die bilaterale Blattstellung dieser Gattung hervorgeht.

§ 3. Blatt.

Mit dem Heranwachsen des Stammes schieben sich aus demselben durch Vermittlung einer zweischneidigen Scheitelzelle in regelmässiger Reihenfolge meist nach und nach höher entwickelte Blätter hervor. Nur bei wenigen Moosen finden wir dieselben nach zwei Seiten hin ausgebreitet in der Blattstellung von $^1/_2$. Häufiger ist die dreireihige, die $^1/_3$ Divergenz, am häufigsten dagegen die fünf- und achtreihige Blattstellung von $^2/_5$, $^3/_8$ u. s. w.; an Seitenzweigen finden wir auch eine solche von $^5/_{13}$ u. s. w. Je nachdem die deutlich erkennbaren Blattreihen in vertikalen oder in schraubigen Linien verlaufen, wird die Blattstellung von Schimper als bi-tri-quinque-, oder octoseriata oder als bi-tri-quinque oder octofaria bezeichnet. Zweireihig erscheinen z. B. die Blätter gestellt bei *Fissidens*, *Conomitrium* und *Eustichium*, bei *Schistostega* und *Distichium*, dreireihig bei vielen *Fontinalis*- und *Dichelyma*-Arten, *Seligeria tristicha*, *Meesea tristicha*, fünfreihig bei *Conostomum*, *Sphagnum acutifolium*, schraubig bei *Grimmia funalis* und *torquata* u. s. w.

Bei ihrer Entwicklung schieben sich die Blätter mit ihrer Spitze aus dem Vegetationskegel hervor und wachsen hernach interkalar weiter. Am deutlichsten lässt sich dies erkennen, wenn man einen Längsschnitt durch den Vegetationskegel solcher Moose führt, deren Blätter mit einer Haarspitze versehen sind, wie z. B. bei *Orthotrichum diaphanum*. Bei völliger Ausbildung sind die Blätter der Laubmoose einfache Flächengebilde, die dem Stamme in der Regel quer angeheftet und niemals durch einen Stiel mit demselben verbunden sind. Ihre Spreite ist einfach und ungeteilt und wird bei vielen

[1]) Bei einer zweischneidigen Scheitelzelle des Stämmchens werden die Pflanzen bilateral, indem nur zwei Segmentreihen abgeschnitten werden, die in der Bilateralebene liegen, während bei einer tetraedrischen, resp. 3 seitig-pyramidalen Scheitelzelle nach 3 Seiten Segmentreihen abgeschnitten werden.

Arten von einer mehrschichtigen, kürzeren oder längeren, einfachen oder auch gegabelten und selbst doppelten Rippe durchzogen, auch laufen die Flügel der Blattbasis mitunter noch an dem Stamm weiter herab. Die dem Stengel zugewandte Seite eines Blattes bezeichnet man als seine Blattoberfläche, die von demselben abgewandte als seine Rückseite oder Unterfläche. In der Regel besteht die Blattfläche *(lamina)* oder Spreite nur aus einer einzigen Lage gleichwertiger Zellen, nur da wo eine Rippe vorhanden ist, zeigt diese einen abweichenden mehrschichtigen Bau, oder es zeigen die Blattflügel etwas abweichende Zellen. Bei manchen Arten wie z. B. vielen *Grimmia-*, *Dicranum-* und *Campylopus*-Arten und anderen sind einzelne Teile der Spreite mitunter zwei- oder mehrschichtig, wie z. B. die Blattflügel der Basis, die oberen Blatträndер oder die Spitze, ja bei manchen Moosen sogar die ganze Spreite über der Basis, wie bei *Andreaea frigida* und *crassinervia*. Bei *Leucobryum* ist die Lamina mit Ausnahme eines einschichtigen Saumes sogar drei- bis achtschichtig (s. III, 11). Bei dieser letzteren Gattung werden ausserdem ebenso wie bei den *Sphagna* die Blattorgane aus ungleichwertigen Zellen gebildet. Bei ihnen sind nämlich die schmalen chlorophyllhaltigen Zellen zwischen sogenannte hyaline, wasserhelle, luftführende und meist mit Poren versehene Zellen eingebettet, welche die Fähigkeit besitzen, das Wasser sehr rasch aufzusaugen. Bei der Gattung *Sphagnum* besitzen diese hyalinen Zellen nicht nur Poren und Tüpfel, sondern zeigen auch in ihrem Innern meist noch ungleichmässige, oft ringförmige oder spiralige Verdickungen.

Einen eigentümlichen abweichenden Bau des Blattes finden wir bei den Fissidentaceen und Eustichiaceen. Die Lamina erscheint nämlich bei den Fissidentaceen auf der einen Seite der Rippe in dem unteren Teile bis etwa zur Hälfte (oder auch nur $^1/_3$) gleichsam gespalten, während sie auf der anderen Seite an der Rippe als Dorsalflügel herabläuft, der jedoch nur als ein Auswuchs des Dorsalnerves zu betrachten ist. Die eigentliche Spreite besteht demnach hier aus einem reitenden basalen Teil, dessen beide Flügel sich nach oben vereinigen und mit dem Dorsalflügel oben zusammen den von der Rippe durchzogenen und von einem normalen Blatte nicht abweichenden Fortsatz bilden (s. Querschnitt III, 15 und 16. sowie XXVI bis XXVIII). Bei den Eustichiaceen vereinigen sich die beiden Hälften der reitenden Lamina erst gegen die Spitze des Blattes an der daselbst stachelspitzig austretenden Rippe, die nur mit einem sehr schmalen, aufwärts etwas erweiterten Dorsalflügel versehen ist. Dass letzterer nur als ein Auswuchs der Rippe zu betrachten ist, lässt sich hier an einem Blattquerschnitt sehr deutlich erkennen (s. XXVIII, 6 e und f).

Gewöhnlich sind die unteren Blätter der Moosstämmchen einfacher gebaut, als die höher stehenden. Schliesst die Achse mit einem Schopfe ab, so sind die Schopfblätter (folia comalia oder comantia) die vollkommensten, schliesst sie aber mit einer Blüte ab, so sind die die Geschlechtsorgane einhüllenden Blätter in der Regel wieder anders gebaut, als die eigentlichen **Stengelblätter. Auch die Astblätter sind in der Regel einfacher gebaut, als**

die Stengelblätter. Ebenso sind bei den *Sphagna* die Astblätter meist sehr verschieden von den Stammblättern. Man unterscheidet daher im Allgemeinen drei Haupt-Blattformen:

1. Niederblätter, d. h. in ihrer Flächenentwicklung den Laubblättern gegenüber weniger ausgebildete, mehr schuppenartige Blättchen an Ausläufern, unterirdischen Stengelteilen, oder auch an dem unteren Teile mancher Moosstämmchen.

2. Eigentliche Laubblätter, und zwar Stamm- oder Astblätter, je nachdem sich dieselben an dem Stengel oder an seinen Asten befinden.

3. Hüllblätter, d. h. solche Blätter, welche die Geschlechtsorgane einhüllen. Die Hüllblätter der männlichen (♂) Blüte (perigonium) sind von denen der weiblichen (♀) Blüte (perigynium) oder der zwitterigen (☿) Blüte (perigamium) oft sehr verschieden. Ebenso zeigen die den Fuss des Fruchtstiels später umgebenden Hüllblätter meist andere Formen und abweichenden Bau. Diese sogenannten Perichätialblätter sind aber solche Blätter, die zur Blütezeit noch gar nicht fertig ausgebildet sind. Erst gegen die Reifezeit des Sporogons zeigen sie ihre volle Entwicklung.

Den Niederblättern sehr nahe stehen die sogenannten Paraphyllien, haarartige oder blattartige Gebilde, die bald in der Gestalt mehrzelliger, verzweigter Zellfäden, bald als blattartige Flächen sich an der Oberfläche des Stengels und insbesondere an der Basis der Blätter entwickeln. Mehr blattartig finden wir sie bei manchen *Hypna*, wie *Hypnum molluscum, crista-castrensis, nemorosum* und *callichroum*, sowie bei *Eurhynchium striatum* und *strigosum*, mehr fadenförmig verzweigt bei *Hylocomium* und *Thuidium*, *Neckera Menziesii* und *mediterranea* u. s. w.

Form und Gestalt der Blätter sind neben dem Zellnetz zur Unterscheidung der Arten von besonderer Wichtigkeit. Hierbei kommen namentlich in Betracht:

a) Die Blattspitze, je nachdem dieselbe in ein Haar ausgezogen (pilosus) oder ohne Haarspitze (muticus), stumpf abgerundet (obtusus) oder spitz (acutus), zugespitzt (acuminatus), kurz gespitzt, resp. mit aufgesetztem kurzen Spitzchen (apiculatus) oder stachelspitzig (mucronatus) ist; letzteres, wenn der Blattnerv nur als kurze Spitze austritt; langstachelig (cuspidatus), wenn er als feinere und längere Spitze austritt, dagegen lang behaart, resp. in ein langes Haar ausgezogen und grannenartig (longipilus und aristatus), wenn die Rippe als langes helles Haar oder als lange stachelige Granne austritt.

Kurz und lang zugespitzt sind für die Gestalt eines Blattes eigentlich sehr relative Begriffe. Genau genommen müsste jedesmal der Winkel angegeben werden, in dem die Blattspitze ausläuft. Entspricht die abgeschnittene Blattspitze gleichsam einem gleichseitigen Dreieck, so ist dieselbe einfach nur zugespitzt, ist aber der Winkel an der Spitze dieses Dreiecks kleiner als $^2/_3$ Rechte, resp. sind die Schenkel des gleichschenkeligen Dreiecks grösser als die Basis, so ist das Blatt mehr oder weniger lang zugespitzt, und wenn der Winkel an der Spitze grösser als $^2/_3$ Rechte, resp. die Schenkel des Dreiecks kleiner als die Basis sind, so ist das Blatt nur kurz zugespitzt. Ist der

Winkel an der Spitze aber sogar grösser als ein Rechter, so ist das Blatt bereits als stumpf zugespitzt, resp. stumpf zu betrachten. Wir werden von einer genaueren Angabe des Winkels, in dem die Blattspitze ausläuft, absehen, weil derselbe durch die Zeichnung ersetzt wird.

b) Ferner ist besonders auf den Blattrand (margo) zu achten, d. h. auf den äusseren Umfang desselben, je nachdem derselbe ganz (integer)[1]), gesägt oder gezähnt (serratus aut dentatus), oder auch mit Doppelzähnen (dentibus gemellis) besetzt ist, wie bei *Mnium hornum, serratum, spinosum* u. s. w. Auch kann der Rand ausgefressen gezähnt (eroso-dentatus) oder gefranst (fimbriatus) und gewimpert (ciliatus) sein, wie die Stammblätter vieler *Sphagna* und die Perichätialblätter von *Hedwigia*, oder auch nur durch vorspringende Zellen oder vortretende Papillen krenuliert (crenulatus). Bei vielen Moosen mit einschichtiger Lamina erscheint der Rand häufig dadurch wulstig verdickt, dass einige Zellreihen am Rand zwei- und mehrschichtig sind. Ferner ist der Blattrand nicht immer flach ausgebreitet, sondern häufig aufgerichtet oder einwärts gekrümmt und eingerollt, oder zurückgekrümmt und zurückgerollt u. s. w., wie dies bei den einzelnen Arten näher beschrieben ist. Weiter kommt in Betracht:

c) Der Blattsaum (limbus). Derselbe entsteht dadurch, dass einige Zellreihen am Rande des Blattes anders gebildet sind, wie die übrigen Zellen der Lamina. So sind z. B. bei den gesäumten *Mnium*- und *Bryum*-Arten die Zellen des Saumes lang prosenchymatisch und bilden gleichsam ein die Festigung des Blattrandes bezweckendes oder den Grad der Kräuselung beim Eintrocknen bedingendes Stereïdenbündel, während die übrigen mehr parenchymatisch-6seitig bis rectangulär sind. Ähnlich gesäumt sind *Tortula marginata* und *subulata*. Bei anderen Arten, wie z. B. *Leptodontium recurrifolium, Fissidens adiantoides, serrulatus* und *decipiens* u. s. w. entsteht ein gelblicher Saum durch stärkere Verdickung der Randzellreihen, bei *Cinclidotus* dagegen durch doppelschichtige und mehrschichtige Randzellreihen.

d) Die Blattflügel. Sie sind ebenso wie der Saum häufig aus anderen, von den angrenzenden abweichenden Zellen zusammengesetzt. Bald sind sie dünnwandiger, bald anders gefärbt und dickwandiger, bald kleiner oder grösser oder auch zwei- und mehrschichtig. Dünnwandiger und grösser als die übrigen Zellen der Blattbasis sind sie bei sehr vielen Astmoosen, insbesondere vielen Arten der Gattung *Hypnum, Brachythecium* und *Eurhynchium*. Sie haben hier mehr Ähnlichkeit mit den angrenzenden Zellen des Stammes. Zwei- und mehrschichtig, sowie dunkler gefärbt sind sie namentlich bei vielen *Dicranum*- und *Campylopus*-Arten. Infolge des abweichenden Baues ihrer Zellen erscheinen die Blattflügel mancher Astmoose oft ausgehöhlt und bauchig, wie z. B. bei *Brachythecium Starkii* und *rivulare*. Kleiner, resp. kürzer und mehr quadratisch sind sie bei *Hypnum cupressiforme* und *Vaucheri* u. s. w. Nicht minder beachtungswert ist:

---

[1]) Ganzrandig bezeichnen wir ein Blatt, wenn seine Grenzlinie ohne Vorsprünge verläuft.

e) Die Stellung der Blätter. Sie wird als anliegend oder aufrecht (adpressus oder erectus) bei einem Winkel von höchstens 10° mit der Stammachse bezeichnet, als abstehend (patens, f. patentia) bei einem Winkel von 45°, als ausgebreitet (patulus) bei 75°, wagerecht (horizontalis) bei 90° und zurückgekrümmt bei einem noch grösseren Winkel mit der oberen Stammachse. Dachziegelig (imbricatus) liegen dieselben an, wenn die unteren die oberen teilweise bedecken.

f) Farbe und Glanz der Blätter, insbesondere ob dieselben glatt oder rauh, papillös oder mamillös sind, was namentlich von der Beschaffenheit ihrer Zellen abhängt. Die Zellen sind nämlich bald dünnwandig, bald mehr oder weniger verdickt; sie sind mamillös, wenn ihre Membran nach einer oder zwei Seiten (Ober- und Unterseite) ausgebaucht erscheint, wie z. B. bei den Cynodontien (s. III, 10) und *Oreoweisia*, papillös, wenn ihre Membran auf einer oder beiden Seiten mit Papillen, kleinen rundlichen, kegelförmigen oder hufeisenförmigen Verdickungen und Höckerchen besetzt ist, wie bei *Anoectangium* (s. IX, 5) und vielen *Tortula*-Arten, und warzig, wenn sie mit zwei- und mehrspitzigen Warzen besetzt sind. Mamillen sind demnach über die Blattfläche sich erhebende Zellerweiterungen, welche ohne entsprechende Wandverdickungen eine Vermehrung des Zelllumens bewirken. Papillen dagegen sind kompakte, über die Fläche der Spreite hervortretende, lokale Zellwandverdickungen. Gepaarte Mamillen entstehen, wenn die Ausstülpung und Verdickung der Zellwand nicht in der Mitte, sondern an beiden Seiten der Zelle erfolgt, wie z. B. bei *Ceratodon chloropus*. Eine solche Zelle zeigt im Längsschnitt fast Hufeisenform. Da an der Querwand je 2 Mamillen zusammenstossen, so gleichen dieselben zweispitzigen Warzen. Die Papillen und Warzen können sowohl dem Lumen der Zellen, wie den sie trennenden Pfeilern aufsitzen, was sich jedoch nur an Blattquerschnitten ersehen lässt. Meistens sitzen sie dem Lumen auf, wie z. B. bei vielen *Trichostomum*- und *Barbula*-Arten, seltener den Pfeilern, wie bei *Dicranum Blyttii*. Die Papillen gewähren den Blättern Schutz gegen eine zu starke Transpiration. Wir sehen dies namentlich an *Barbula subulata* und *mucronifolia*, die sich fast nur durch das Vorhandensein oder Fehlen der Papillen von einander unterscheiden. *Barbula mucronifolia* wächst in der alpinen Region und Bergregion über 900 m, in einer feuchteren Atmosphäre, weshalb auch ihre Blätter fast glatt und Papillen auf denselben nur angedeutet sind, während bei der unter 900 m in einer trockeneren Luft wachsenden *Barbula subulata* die Blattzellen reichlich mit Papillen bedeckt sind. Ein ähnliches Verhältnis zeigen uns *Orthotrichum cupulatum* und *nudum*. Das an trockeneren Standorten wachsende *cupulatum* ist reichlich mit Papillen besetzt, während das ihm nahe verwandte, am Rande des Wassers wachsende und zeitweise überschwemmte *nudum* der Papillen fast vollständig entbehrt. Wir finden überhaupt die Papillen vorzugsweise bei solchen Moosen, die in mehr trockener Luft einer stärkeren Bestrahlung durch die Sonne ausgesetzt sind, wie z. B. bei den in südlichen Gegenden wachsenden *Trichostomum*- und *Barbula*-Arten, oder auch bei den an Feldbäumen wachsenden *Orthotricha*.

g) Blattauswüchse sind ebenfalls beachtenswert. Brutkörper, Brutzellen und sekundäre Protonemafäden, die sich von der Spreite oder einzelnen Teilen derselben abzweigen, finden wir z. B. bei einzelnen *Barbula*- und *Trichostomum*-Arten, bei *Zygodon viridissimus*, *Leptodontium styriacum* und *gemmascens*. sowie manchen *Grimmia*- und *Orthotrichum*-Arten. Andere Moose entwickeln auf ihrer inneren Blattfläche und namentlich auf der Rippe als Assimilationsorgane dienende Lamellen, wie z. B. *Polytrichum*, *Pogonatum* und *Catharinea*. Ähnlich sind auch die lamellenartigen Haarbildungen auf der Innenseite der Blattrippe von *Crossidium* und *Aloina*, sowie die Lamellen auf den Blättern von *Pterygoneurum*. Eine wichtige Funktion dieser Lamellen ist auch die kapillare Festhaltung von Wasser, denn sie fehlen den wasserbewohnenden Arten.

h) Blattsubstanz. Darnach erscheinen die Blätter bald weich (mollis) bis fleischig (subcarnosus und succulentus), bald fest (solidus) bis steif (rigidus) und selbst trockenhäutig (membranaceus), bald mit, bald ohne Chlorophyll, undurchsichtig und durchsichtig bis hyalin. Besonders kommt hierbei die Verdickung der Zellwände in Betracht. Erfolgt die Verdickung der Membran auf ausgedehnteren Flächen und bleiben nur kleinere Stücke dünn und unverdickt, so erscheinen diese letzteren als „Tüpfel“. Solche Tüpfel finden wir z. B. in den Scheidewänden der Zellen vieler *Dicrana* und mancher *Bryum*- und *Hypnum*-Arten, namentlich aber an den Hyalinzellen der *Sphagna*. Bei einer stärkeren, nach innen vorschreitenden, trichterförmigen Verdickung erscheinen die Tüpfel als gehöft. Man erblickt alsdann bei rundlichen Tüpfeln 2 konzentrische Kreise. wie z. B. bei *Sphagnum Warnstorfii* resp. *gracile*. Durch Resorption der dünneren Membranstellen gehen die Tüpfel in Kanäle oder „Poren“ über, wie z. B. bei *Sphagnum* und *Leucobryum*. Bei letzterer Gattung sind die Poren häufig mit Verdickungsleisten, wie mit einem Ring umgeben. Verdickungen im Inneren der Zellen, in Form von Papillen, Leisten und Schrauben finden wir nur bei den Hyalinzellen der *Sphagna*. Bei der Bildung von Brutzellen zeigt sich die Blattsubstanz häufig in Auflösung begriffen, wie man dies z. B. an mechanisch verletzten, Brutzellen austreibenden Blättern von *Fissidens taxifolius* sehr schön wahrnehmen kann. Auch bei *Leptodontium styriacum* hat man häufig Gelegenheit dies zu beobachten.

i) Von besonderem Interesse für die Charakteristik der Arten ist auch, da wo eine solche vorhanden ist, die Rippe der Blätter (costa oder nervus). Dieser die Spreite des Blattes von der Basis an teilweise oder ganz durchziehende, mehrzellige Strang besteht vorzugsweise aus in die Länge gezogenen Zellen, von denen die dünnwandigen der Wasserleitung dienen, die dickwandigeren und mehr prosenchymatischen aber dem Blatte die mechanische Festigkeit verleihen. Häufig fehlt der Blattnerv ganz, wie bei *Fontinalis*, *Leucobryum*, *Hedwigia*, *Braunia*, *Schistostega* u. s. w. oder er ist nur angedeutet, wie bei *Platygyrium*, *Pylaisia* und einzelnen *Plagiothecium*-Arten, bald nur in einem, bald auch in mehreren Bündeln, häufig aber durchzieht er die ganze Spreite der Länge nach oder tritt auch noch an der Blattspitze aus. so dass die Lamina dadurch geteilt wird. Eine stark entwickelte Doppelrippe finden wir

namentlich bei den ausländischen Gattungen *Hookeria*, *Callicostella* und *Eupilotrichum*. In der Regel verjüngt sich die Rippe von der Basis nach der Spitze des Blattes, nur ausnahmsweise wird sie aufwärts breiter und stärker, wie z. B. bei *Grimmia Mühlenbeckii* und *Ganderi* (s. XXVIII), bei *Leptotrichum zonatum* (s. XVI) und einzelnen *Seligeria*-Arten (s. VII). Auf der Oberseite ist sie gewöhnlich flach, dagegen stärker und mehr konvex auf der Unterseite entwickelt. Zuweilen erscheint sie gefurcht, wie bei einzelnen *Campylopus*- und *Dicranum*-Arten (s. III), oder löst sich nach der einen oder anderen Seite in Lamellen auf. Bei den Polytrichaceen und *Pterygoneurum* finden sich diese Lamellen auf der Oberseite, resp. Innenseite des Blattes, bei *Dryptodon patens* und manchen *Dicranum*- und *Campylopus*-Arten auf der Unterseite. Mehr fadenförmige Auswüchse zeigt die Oberseite der Rippe von *Aloina* und *Crossidium* u. s. w. (s. XVII).

Den besten Aufschluss über den Bau der Rippe gewähren uns die Blattquerschnitte. Bei manchen Arten erblicken wir an einem solchen fast nur gleichartige, homogene Zellen, wie z. B. bei *Andreaea* (s. IV), bei *Schistidium* ausser *maritimum*, bei den Seligeriaceen und vielen Pleurocarpeen, wie *Dichelyma*, *Homalia* und *Leskea* u. s. w., die dann als Aussenzellen und Innenzellen unterschieden werden. Die an der Blattoberseite gelegenen Aussenzellen werden als Bauch- oder Basalzellen, die an der Unterseite gelegenen als Rücken- oder Dorsalzellen benannt. Bei vielen Moosen wird jedoch die Rippe nicht nur von fast gleichwertigen Zellen gebildet, sondern sie differentiiert sich bei denselben durch Ausbildung sehr verschiedenartiger Zellen zu einem besonderen Leitbündel. Bei ihnen erscheinen auf dem Querschnitt die Aussenzellen mehr oder weniger als eine Fortsetzung der Zellen der Blattspreite, während wir unter den Innenzellen noch besondere Charakterzellen oder Zellgruppen unterscheiden können.

So bezeichnen wir nach Lorentz als Deuter[1]) eine Reihe tangential aneinander schliessender, sehr grosser, weitlumiger, nur schwach verdickter Parenchymzellen, welche sich in der Mitte des Bündels, oder zuweilen auch an der Bauchseite desselben befinden und in deren Längswänden häufig Tüpfel auftreten. Mediane Deuter sehen wir z. B. bei den Bryaceen, *Weisia* und *Oreas*, *Cynodontium* und *Dichodontium*, den Dicranaceen und Ptychomitrieen, sowie bei *Didymodon*, *Timmiella*, *Trichostomum*, *Barbula* und *Tortella*, basale Deuter bei den Fissidentaceen, bei *Leptobarbula*, *Coscinodon*, *Dryptodon* und einigen *Grimmia*-Arten. An die Deuter schliessen sich die Begleiter, kleine Gruppen sehr enger, dünnwandiger Zellen an, welche bald in isolierten Zügen, bald in Gruppen vereint, ähnlich wie die Leitbündel des Moosstämmchens, die sog. Zentralstränge, der Wasserleitung dienen; sie sind gleichsam nur eine Fortsetzung der Zentralstränge. Wir sehen sie z. B. bei *Ceratodon* (s. XVII, 1) und *Leptotrichum*, sowie manchen *Mnium*- und *Bryum*-Arten deutlich entwickelt. Alle übrigen Innenzellen erscheinen mehr oder weniger stereïd und werden

[1]) Manche Autoren erkennen in ihnen die Andeutung eines Xylemteils, und erachten die langgestreckten Holzparenchymzellen, resp. Tracheïden als gleichwertig, während sie in den wasserleitenden Begleitern die erste Andeutung eines Phloëmteils erblicken.

als Füllzellen betrachtet. Zuweilen sind die Stereïden in besonderen Bändern vereinigt, von denen das obere gewöhnlich schwächer ist, als das untere. Bei den Polytrichaceen ist das untere Stereïdenband nicht nur stärker verdickt, sondern auch hier und da noch von besonderen Durchlasszellen unterbrochen. Eine sehr mannigfaltige Differentiierung und Gruppierung der Zellen des Blattnervs finden wir namentlich bei denjenigen Moosen, deren Blätter sich beim Austrocknen gerne einrollen oder kräuseln. Die Veränderungen in der Stellung und Form der Blätter je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft sind namentlich durch den Bau der Rippe und die Stellung der Stereïdenbänder in derselben bedingt. So sehen wir auf dem Querschnitt der trocken eingekrümmten Blätter von *Anoectangium compactum* (s. IX, 5) meist nur basale Deuter, auf demjenigen der trocken mehr verdrehten Blätter von *Anoectangium Hornschuchianum* (s. IX, 4) bis 10 mediane Deuter und 2 kräftige Stereïdenbänder, ebenso bei den trocken gekräuselten Blättern von *Tortella tortuosa* (s. XVII, 12), sechs bis acht sehr grosse Deuter zwischen zwei kräftigen Stereïdenbändern.

Im Allgemeinen schliesst die Rippe mit dem Blattgrund ab und zeigt daher gegen die Basis einen einfacheren Bau und mehr homogeneren Blattquerschnitt, als wie gegen die Mitte der Blätter. In manchen Fällen setzt sich jedoch auch das Bündelgewebe der Rippe noch bis in das Stammgewebe hinein fort, so dass daselbst, wie wir bereits oben gesehen haben, echte oder falsche Blattspuren auftreten. Nach oben endigt die nicht auslaufende Rippe nicht immer in der Blattfläche selbst, sondern ihre Spitze ragt mitunter auch als Dorn aus derselben hervor, wie z. B. bei manchen Arten der Gattung *Eurhynchium* und ausländischen *Pilotrichum*-Arten.

Wenn auch der Bau der Rippe bei den meisten Moosen für die einzelnen Arten ziemlich konstant zu sein scheint, so ist doch bei vielen Astmoosen die Rippe auch bei ein und derselben Art oft mehr oder weniger ausgebildet, auch zeigen die Querschnitte je nach der Entfernung von der Basis der Blätter eine sehr verschiedene Zusammensetzung, so dass es immerhin schwierig ist, je nach der Zahl der Deuter oder Begleiter und Stereïdengruppen die Arten zu erkennen und zu trennen. Eher schon gewähren die Blattquerschnitte geeignete Anhaltspunkte, wenn es sich darum handelt, bei sterilen akrokarpischen Moosen die Gattung zu bestimmen. Bei manchen Moosen sind sie freilich das beste Hülfsmittel, um dieselben im sterilen Zustande von einander zu unterscheiden, weil sie uns den besten Aufschluss über den Bau der Blattrippe und die Beschaffenheit der Blattzellen geben. So lässt sich z. B. *Bryum Donianum* von dem mit ihm im sterilen Zustande leicht zu verwechselnden *Bryum capillare* nach dem Querschnitt der Rippe sehr leicht unterscheiden. In einzelnen Fällen sind Blattquerschnitte bei der Bestimmung steriler Moose allerdings kaum zu entbehren, wie z. B. bei denjenigen *Campylopus*-Arten, von denen bis jetzt noch keine Frucht bekannt ist. Im Allgemeinen wird man jedoch zu dem zeitraubenden Hülfsmittel der Blattquerschnitte nur in den Fällen seine Zuflucht nehmen, wenn andere Kennzeichen nicht mehr ausreichen.

§ 4. Blüte und Blütenstand.

Als Blüte bezeichnen wir nach Schimper bei den Moosen die Geschlechtsorgane samt den sie unmittelbar umgebenden, mehr oder weniger metamorphosierten Blattgebilden. Lindberg betrachtet jedes einzelne Geschlechtsorgan als nackte Blüte. Je nachdem sich in einer Moosblüte nur männliche (♂) oder weibliche (♀) oder auch beide Geschlechtsorgane (☿) zusammen befinden, unterscheidet man rein männliche, weibliche und Zwitterblüten. Die männlichen Geschlechtsorgane bezeichnet man als Antheridien, die weiblichen als Archegonien. Ferner sind die Blüten entweder gipfelständig (terminal), oder seitenständig (lateral), je nachdem der Hauptspross des beblätterten Moosstämmchens mit einer Blüte abschliesst, oder sich letztere auf Seitensprossen entwickeln.

Die Antheridien sind meist kurz gestielte, eiförmige oder keulenförmige Schläuche, in welchen sich die Mutterzellen der Spermatozoidien befinden (s. II, 3 und 7); nur bei *Sphagnum* haben sie eine kugelige Gestalt. Sie bestehen also aus einer Spermatozoid-Mutterzellen-Masse, die von einer einschichtigen Wand umhüllt wird. Ihr Stiel ist selten einzellreihig, wie bei *Buxbaumia*, sondern meist aus mehreren Zellreihen gebildet. Länger entwickelt finden wir ihn bei einzelnen Arten der Gattung *Andreaea*. Die längsten Schläuche finden wir bei den Gattungen *Polytrichum* und *Eustichium* (s. XXVIII). Die Antheridien entstehen aus einer Scheitel- oder Oberhautzelle, die sich zunächst quer teilt, und sodann aus ihrem unteren Teil den Fuss, aus dem oberen den Schlauch des Antheridiums bildet. Der Inhalt dieses Schlauches gliedert sich in polygonale Mutterzellen, in deren jeder sich ein Spermatozoid ausbildet. Diese sind schraubig gewundene, häufig nach der einen Seite etwas verdickte Fäden mit je zwei Cilien am schmäleren Ende, mittelst deren sie sich im Wasser fortbewegen. Zur Zeit der Reife öffnet sich der Antheridienschlauch, die bereits aufgequollenen, in Schleim eingebetteten Mutterzellen treten aus demselben stossweise hervor und sobald sie mit Wasser in Berührung kommen, befreien sich die Spermatozoidien aus den nur noch dünnen Zellmembranen, um sich in dem Wasser rasch hin und her zu bewegen.[1]) An im September und Oktober gesammelten Torfmoosen, insbesondere *Sphagnum acutifolium* mit seinen roten männlichen Kätzchen, oder *Sphagnum laricinum* mit gelbbräunlichen männlichen Zäpfchen lässt sich dies bei starker Vergrösserung sehr leicht beobachten. Bei 200facher Vergrösserung erscheint die Spermatozoidienmasse meist nur als ein körniger Schleim, erst bei noch stärkerer Vergrösserung wird die Gestalt der Spermatozoidien deutlich sichtbar.

Selten finden wir die Antheridien einzeln, wie bei *Buxbaumia*, meist stehen zwei oder mehrere beisammen, teils mit, teils ohne Paraphysen. Letztere sind haarartige Gebilde, gegliederte Zellfäden, die sowohl zwischen Antheridien wie Archegonien vorkommen, häufiger aber die Antheridien begleiten

---

[1]) Nach K. Goebel (Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg 1898, resp. Hedwigia 1899, Rep. S. 103) ist die obere Antheridienwand durch Verquellen und Schleimbildung beim Öffnen der Antheridien sowohl bei Laub- wie Lebermoosen aktiv mitbeteiligt.

und da wo sie vorkommen, den Spermatozoidien gleichsam als Leiter dienen, um durch sie in dem denselben anhängenden Schleim und Wasser um so leichter zu den Archegonien zu gelangen. Bei den ♀ Blüten bestehen sie meist nur aus einer einfachen, fadenförmigen Zellreihe, während sie bei den ♂ Blüten eine mannigfaltigere Gestalt zeigen, oft aufwärts keulig verdickt erscheinen, wie bei der Gattung *Philonotis*, oder auch in schmale, spatelförmige Zellflächen übergehen, wie bei den Gattungen *Polytrichum* und *Pogonatum*. Über die eigentliche Funktion der Paraphysen ist nach Göbel (Handb. d. Bot. v. Schenk, Band II, S. 375) nichts Genaues bekannt, jedoch nimmt man an, dass sie dazu bestimmt seien, die Geschlechtsorgane zu schützen, zumal sie in den offenen, scheibenförmigen Blüten sich am reichlichsten vorfinden. So sind z. B. in den offenen ♂ Blüten der Fumariaceen die kleinen Antheridien unter den dick angeschwollenen Endzellen der keuligen Paraphysen fast vollständig versteckt.

Bald stehen die Antheridien nackt in den Blattwinkeln der Hauptachse, bald geschützt durch besondere Hüllblätter (Perigonalblätter), die dann gewöhnlich eine von den übrigen Laubblättern abweichende Gestalt zeigen, weniger Chlorophyll enthalten, oder auch gelblich bis rötlich gefärbt erscheinen. Schliessen die Hüllblätter über den Antheridien zusammen, so entsteht eine knospenförmige männliche Blüte (flos gemmiformis), bei welcher die inneren Hüllblätter gewöhnlich die grösseren sind. Die auf Seitenzweigen stehenden ♂ Blüten haben gewöhnlich eine knospenförmige Form, jedoch sind sie immer dicker und kürzer, wie die schlankeren ♀ Blütenknospen. Breiten sich aber die Hüllblätter mehr oder weniger auseinander, so entsteht eine köpfchen- oder scheibenförmige männliche Blüte (flos capitata aut disciformis), bei der die äusseren Hüllblätter gewöhnlich die grösseren sind. Die auf entfernt beblätterten, schlanken Sprossen sich entwickelnde köpfchenförmige männliche Blüte der *Splachna* bezeichnet Schimper als capituliformis. Zuweilen sind die knospenförmigen männlichen Blüten gestielt, wie z. B. bei *Ptychomitrium* und manchen *Orthotrichum*- und *Grimmia*-Arten. Sie tragen dann meist ein oder zwei kleine Laubblätter am Grunde ihres kurzen Stieles und stehen an der Stelle eines Astes oder Sprosses. In der Regel sind die männlichen Blüten terminal angelegt, in dem der betreffende Stamm oder Ast mit der Blüte abschliesst (s. II). Nur bei den *Sphagna* sehen wir die Antheridien sich lateral entwickeln an mehr kätzchen- oder zapfenförmigen Ästen, an denen die länger gestielten kugeligen Antheridien einzeln und seitlich von ihrem Deckblatte sitzen, und der betreffende Spross bei deren Reife sich wieder an seiner Spitze verlängert und weiter fortwächst.

Ähnlich verhalten sich die scheibenförmigen männlichen Blüten der Polytrichaceen. Bei ihnen befindet sich nämlich im Zentrum der Blütenscheibe eine vegetative Knospe, die das Wachstum des Stengels nach dem Entleeren und Abfallen der Antheridien fortsetzen kann, so dass man häufig bei mehrjährigen *Polytrichum*-Stämmchen durchwachsene Blüten etagenförmig übereinander aufgebaut findet. Bei manchen *Bryum*- und *Mnium*-Arten ist der

Antheridienstand aus Gruppen zusammengesetzt, die durch Blattgebilde von einander getrennt sind.

Die Archegonien (pistilla nach Hedwig), bei denen von den neueren Botanikern ein inneres Oogonium und ein äusseres Amphigonium unterschieden wird, zeigen eine mehr flaschenförmige Gestalt, indem sich zwischen ihrem Fusse und dem schlauchförmigen Halse (stilidium) der Bauch (germen) hervorwölbt, in welchem sich dicht unter der Mündung des Halses das Oogonium mit der Eizelle befindet (s. II, 1 u. 2). Wenn sie auch in ihrem Jugendzustand noch Ähnlichkeit mit jüngeren Antheridien zeigen, so sind sie doch schon früh an der kräftigen Entwicklung des Fusses zu erkennen. Ihr Hals ist bald kürzer, bald länger, je nach den verschiedenen Gattungen. Am kürzesten erscheint er bei den Ephemeraceen, am längsten bei den Polytrichaceen. Er besteht aus 4 bis 6 um eine zentrale Zellreihe gewundenen parenchymatischen, oben gewölbeartig abgerundeten Zellreihen. Bei der Reife des Archegoniums zerfliesst die zentrale Zellreihe in Schleim, der die Deckelzellen sprengt, so dass diese auseinanderweichen und ein offener Kanal im Hals des Archegoniums entsteht. Hierbei werden die Zellen an der Mündung des Halses auseinander gedrängt und bilden die sogenannte Narbe (stigma), die bei dem Austreten des aus der mittleren Zellreihe gebildeten Schleimes zur Aufnahme der Spermatozoidien besonders geeignet ist, damit diese von hier aus durch den Kanal bis zur Eizelle gelangen.

Über die Entwicklung der Archegonien schreibt Prof. Dr. Göbel in Band II des Handbuchs der Botanik von Dr. A. Schenk S. 377:

„Eine Oberflächenzelle des Vegetationspunkts (beim ersten Archegonium die Scheitelzelle) wölbt sich hervor, und teilt sich in eine untere platte, dem Stielchen der Lebermoose entsprechende Zelle *(t)* und in eine obere äussere Zelle. In der äusseren entsteht zuerst eine schiefe, auf die Basis angesetzte Wand *(a a')*, dann folgt eine zweite in entgegengesetzter Richtung *(b b')*. In diesem Stadium gleicht die Archegoniumanlage ganz einer Antheridienanlage. Nun zerfällt die oberste Zelle der Archegonienanlage durch drei Längswände in eine mittlere und drei peripherische Zellen, ganz wie bei den Lebermoosen.

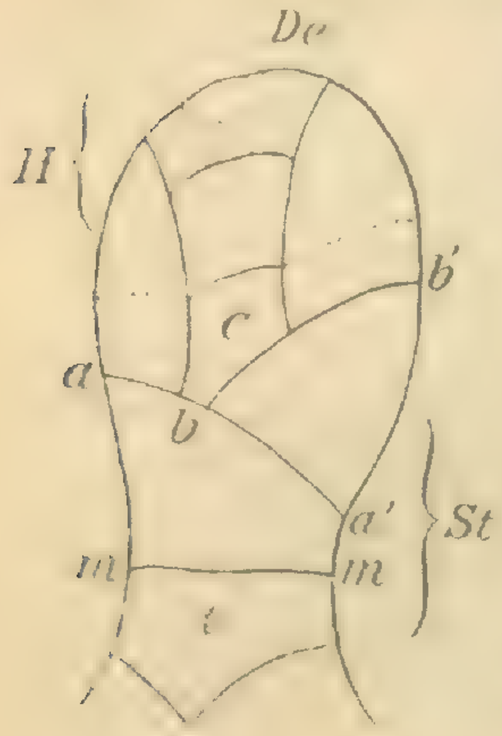


Fig. 2.

Die peripherischen Zellen werden bald durch radiale Längswände halbiert, während die mittlere Zelle in eine innere und äussere (obere) zerfällt, dann erfolgt in sämtlichen peripherischen und der inneren Zelle eine Querteilung, welche diese Archegonienpartie in zwei Stockwerke zerlegt, von denen das untere zum Aufbau des Bauchteils, das obere zu dem des Halses beiträgt.

Der ganze Unterschied in diesem Entwicklungsstadium, dem gleichen eines Lebermoosarchegoniums gegenüber, besteht also im Auftreten der ersten antheridienartigen Teilungen. Nun tritt eine Differenz ein, indem die das Archegonium nach oben abschliessende Kappen- oder Deckelzelle nicht wie bei den Lebermoosen in den Ruhestand übergeht, sondern zur Verlängerung des Halses beiträgt, indem in ihr successive neue peripherische Zellen und innere Zellen — Kanal-Initialen — gebildet werden. . . . . Die erwähnten, antheridienartig abgeschnittenen Zellen be-

teiligen sich in hervorragendem Maasse an dem Aufbau des Archegoniumbauchteils, namentlich der unteren Partie. Die Zentralzelle zerfällt auch hier in Embryonalzelle (Eizelle) und Bauchkanalzelle, welche im Status nascendi sich an Grösse zuweilen wenig von einander unterscheiden.“ Vergleiche auch Engler & Prantl, „Die natürlichen Pflanzenfamilien“.

Niemals findet man die Archegonien einzeln, sondern stets zu zwei oder mehreren vereint, bald mit, bald ohne Paraphysen. Enthält die Blüte nur Archegonien, so bezeichnet man sie als eine weibliche, sind aber Antheridien und Archegonien in ein und derselben Blüte vereint, so wird sie als Zwitterblüte benannt. Die Hüllblätter, welche die Archegonien einer weiblichen Blüte umgeben, bezeichnet Schimper als perigynium und die Hülle der Zwitterblüte als perigamium. Mit ihnen nicht zu verwechseln sind die sogenannten Perichätialblätter, d. h. diejenigen Hüllblätter, welche den Fuss des Fruchtstiels zunächst umgeben. Zur Zeit der Blüte sind diese in der Regel nur in der Anlage vorhanden und entfalten sich erst nach der Befruchtung vollständiger, indem sie sich mit dem Sporogon am Fusse des Fruchtstiels weiter entwickeln.

Finden sich Antheridien und Archegonien gemeinschaftlich in einer Hülle vereinigt, so stehen die letzteren in der Regel im Zentrum. Weibliche, wie Zwitterblüten sind ebenso wie die männlichen entweder gipfelständig (terminal) oder seitenständig (lateral).

Je nachdem der Hauptspross der Moospflanze mit einer Blüte abschliesst, oder sich letztere nur an Seitensprossen entwickeln, hat man, wie bereits oben kurz erwähnt wurde, die Laubmoose in *musci acrocarpi* und *musci pleurocarpi* eingeteilt. Bei ersteren, den Endfrüchtlern, schliesst das Längewachstum des Moosstämmchens mit der Anlage einer Blüte ab, und stirbt entweder nach der Fruchtreife resp. Ausbildung des Sporogons ab (einjährige Moose), oder es entwickeln sich nach derselben unterhalb des Scheitels eine oder mehrere Innovationen, die im nächsten Jahre zu einem neuen Stamme heranwachsen und wiederum in gleicher Weise mit einer Blüte abschliessen, welcher Vorgang sich mehrere Jahre hindurch wiederholen kann. Bei letzteren dagegen, den Seitenfrüchtlern ist das Wachstum der Hauptachse nicht begrenzt, indem die Blüten sich nur an kurzen Seitenästen entwickeln. Diese Bezeichnung *acrocarpi* und *pleurocarpi* für die Moose mit begrenztem und unbegrenztem Längewachstum ihrer Hauptachsen ist eigentlich nicht überall zutreffend, wie z. B. bei der Gattung *Fissidens*, bei welcher trotz des begrenzten Längewachstums der Hauptachse sowohl endständige, wie seitenständige Blütenstände vorkommen. Auch bei noch anderen Gattungen mit akrokarpischem Habitus kommen, wie bereits früher erwähnt, seitenständige Früchte vor, wie z. B. bei *Anoectangium*, *Molendoa*, *Pleuroweisia*, *Cinclidotus*, *Conomitrium* und *Mielichhoferia*. Wenn hiernach auch nicht alle Moose mit begrenztem Längenwachstum ihres Hauptsprosses gipfelständige Früchte tragen, so hat man doch, da sich eine scharfe Grenze zwischen den Moosen mit gipfelständigen und seitenständigen Früchten nicht ziehen lässt, diese Übergangsformen wegen ihrer sonstigen Übereinstimmung im Wachstum mit demjenigen akrokarper Moose bei letzteren vorläufig belassen.

Auch von dem gewöhnlichen Habitus der pleurokarpen Astmoose weichen einige Gattungen, nämlich die der *Fontinalaceae* und *Cryphaeaceae* insofern etwas ab, als sich bei ihnen die aus dem Hauptstamme entwickelnden fruchttragenden Zweige etwas mehr verlängern und nicht immer verkürzt bleiben. Hampe hat dieselben als *musci cladocarpi* bezeichnet. Statt *musci acrocarpi* und *pleurocarpi* müsste es eigentlich heissen: Moose mit begrenztem und unbegrenztem Längenwachstum des Hauptstammes.[1]) Da sich die beiden Namen *acrocarpi* und *pleurocarpi* so sehr eingebürgert haben, auch bei jeder anderen Einteilung die Übergangsformen eine schärfere Abgrenzung sehr erschweren würden, so empfiehlt es sich vorläufig nicht, von dieser älteren Einteilung hier, wo es sich namentlich um Erleichterung des Bestimmens handelt, abzuweichen. Die Verteilung der Geschlechter auf eine oder mehrere Achsen bezeichnet man als Blütenstand oder Inflorescenz. Lindberg hat bei den Laubmoosen folgende Blütenstände unterschieden:

1) Den zwitterigen Blütenstand, welchen er wieder unterscheidet in:

α) Synöcisch (d. h. zusammen wohnend), wenn Antheridien und Archegonien neben einander in derselben Hülle sich befinden, wie bei *Bryum lacustre, bimum, luridum* u. s. w., oder auch in zwei Gruppen mit je eigenen Hüllen in einer einzigen Knospe eingeschlossen sind, wie bei *Hypnum styriacum* Limpr.

β) Paröcisch (d. h. neben einander wohnend), wenn Antheridien und Archegonien zwar an derselben Sprossachse sich befinden, jedoch durch besondere Hüllblätter getrennt sind. Es stehen alsdann am Scheitel getrennte Antheridien und Archegonien und ausserdem unterhalb derselben, in den Achseln der Schopfblätter noch Antheridien, wie z. B. bei *Webera nutans* und *cucullata* (nach Schimper flores monoici, antheridia in foliorum comalium axillis); oder man findet am Scheitel nur Archegonien, während die Antheridien hypogyn in den Achseln der nächst unteren Blätter stehen (flores monoici, antheridia hypogyna axillaria), wie z. B. bei *Webera polymorpha, elongata* und *longicolla*, bei *Timmiella Barbula. Leptotrichum Breidleri, Distichium capillaceum* u. s. w. Ein solcher Blütenstand entsteht gewöhnlich durch eine nachträgliche Verlängerung der Achse aus dem synöcischen.

γ) Heteröcisch (d. h. verschieden wohnend), wenn sowohl synöcische oder paröcische, wie autöcische Blüten an ein und derselben Pflanze, resp. an demselben Individuum auftreten, wie z. B. bei *Amblyodon dealbatus*. Bei akrokarpen Moosen entsteht dieser Blütenstand häufig dadurch, dass die unter einer synöcischen Blüte aussprossenden Innovationen oft nur mit einer eingeschlechtlichen Blüte abschliessen; er kann jedoch auch bei pleurokarpen Moosen vorkommen.

---

[1]) Aber auch in dieser Beziehung lässt sich nicht immer eine scharfe Grenze ziehen. So zeigt z. B. die ausländische Gattung *Macromitrium* oft ein unbegrenztes Längenwachstum ihres Hauptstengels, während die Sprosse zweiter Ordnung im Allgemeinen ein begrenztes Wachstum und dieselbe Verzweigung wie die *Orthotricha* zeigen, ausnahmsweise aber auch wieder wie Hauptsprosse weiterwachsen und sich monopodial verzweigen können.

2) Den einhäusigen oder monöcischen Blütenstand, welchen er als autöcisch (d. h. für sich allein wohnend) bezeichnet, wenn männliche und weibliche Blüten sich an verschiedenen Achsen desselben Individuums befinden, wie z. B. bei *Timmiella anomala*, *Webera acuminata* und *ambigua*, *Bryum pallescens*, *Lindbergii* und *subrotundum* u. s. w. Er unterscheidet den letzteren in:

α) Cladautöcisch, wenn das Andröceum auf einem besonderen Ast sich befindet, wie bei *Grimmia sessitana*, *subsulcata* und *Ungeri*, sowie *Fissidens crassipes* u. s. w. oder bei solchen Moosen, bei denen der männliche Spross unter der weiblichen Blüte entspringt. Bei *Dicranella crispa* und *Grevilleana* entspringt umgekehrt der weibliche Spross tief unter der männlichen Blüte.

β) Gonioautöcisch, wenn das Andröceum im Blattwinkel eines weiblichen Sprosses sich befindet, wie bei *Ptychomitrium*, *Fissidens bryoides*, *Leptotrichum astomoides* u. s. w.

γ) Rhizautöcisch, wenn das Andröceum durch dasselbe Protonema mit der weiblichen Pflanze zusammenhängt, wie bei *Ephemerum*.

3) Den zweihäusigen oder diöcischen Blütenstand, wenn männliche und weibliche Blüten sich auf verschiedene Individuen verteilen, die sich alsdann in ein und demselben oder in verschiedenen Rasen befinden können, wie bei *Racomitrium*, *Ceratodon*, vielen *Bryum*-, *Grimmia*- und *Philonotis*-Arten etc.

4) Den polyöcischen Blütenstand (d. h. vielehigen), wenn männliche und weibliche Blüten bald an einer, bald an verschiedenen Pflanzen vorkommen, wie bei *Webera cruda*, *Dicranella crispa*, *Catharinea undulata* und einzelnen *Brya*.

Da bei den Laubmoosen der Blütenstand öfters schwankt und häufig Abweichungen bei den Individuen ein und derselben Art vorkommen, so wird es genügen, mit Limpricht wie bei den Phanerogamen so auch hier bei den Laubmoosen vorzugsweise einen zwitterigen, einhäusigen, zweihäusigen und polygamen Blütenstand zu unterscheiden, zumal eine genauere Feststellung desselben nach den weiteren von Lindberg aufgeführten Unterschieden die Untersuchung reichlicheren Materials erfordert, als es in vielen Fällen dem Einzelnen zur Verfügung steht.

§ 5. Sporogon.

Was wir im gewöhnlichen Leben als Moosfrucht bezeichnen, ist die aus der Befruchtung hervorgegangene, sporenbildende Generation, das Sporogon. Nach verschiedenen Teilungen der befruchteten Eizelle erblicken wir in dem jungen spindelförmigen Embryo 4 Zylinderzellen, welche von peripherischen Zellen umgeben sind, während an seiner Spitze durch eine zweischneidige Scheitelzelle abwechselnd Segmente nach beiden Seiten abgeschnitten werden. Sobald sich der junge Embryo verlängert, bohrt sich der untere Teil desselben in das weiche Gewebe des Archegoniumfusses und der um ihn herum sich noch etwas verlängernden Sprossachse ein. Bald entwickelt er sich jedoch so rasch, dass der anfangs noch mitwachsende Archegoniumbauch seinem Wachstum nicht mehr zu folgen vermag und infolgedessen ringsum abgesprengt und teilweise als Calyptra emporgehoben wird. Erst jetzt beginnt dann die weitere

Differentiierung desselben in Fuss, Stiel und Kapsel. Es wird nämlich in seinem oberen Teil zunächst das sogenannte Grundquadrat angelegt, welches aus 4 vierseitigen prismatischen Zellen besteht, die von peripherischen Zellen umschlossen werden. Aus ersteren entsteht ein fertiler innerer Zellkomplex, das sogenannte Endothecium, aus letzteren dagegen ein steriler äusserer Zellkomplex, das Amphithecium.

Die Aussenzellen des Embryos (Amphithecium) entwickeln sich zur Kapselwand (mit Peristom) und dem äusseren Sporensack, der von der Kapselwand durch einen mehr oder weniger ausgebildeten und erweiterten hohlzylindrischen Luftraum (Interzellularraum) getrennt ist. Dieser Interzellularraum entsteht dadurch, dass die äusseren Zellreihen der Kapselwand (gewöhnlich drei) ein derartig gesteigertes Wachstum zeigen, dass ihnen die nächstfolgenden nicht mehr zu folgen vermögen. Zwischen letzteren und den 3 äusseren Reihen entsteht daher ein Hohlraum, von dem sich die äusseren Reihen konvex nach aussen aufbauschen. Das Peristom geht, wie wir unten näher sehen werden, gewöhnlich aus der Grenze zwischen der 4. und 5. Zellschicht hervor. Peristom wie Interzellularraum sind jedoch nicht immer vorhanden. Die Innenzellen (Endothecium) dagegen teilen sich wieder in zwei Schichtenkomplexe, von denen der innere einen aus vier Zellreihen aufgebauten Zylinder, die Columella, das Mittelsäulchen der Kapsel bildet, der äussere aber sich als Hohlzylinder zum inneren Sporensack mit der Sporen bildenden Schicht, dem Archesporium entwickelt. Die Columella durchdringt in der Regel das Archespor bis zum Kapseldeckel. Die in der unreifen Kapsel noch zu einem Gewebe verbundenen Mutterzellen des Archesporiums isolieren sich später bei der Reife, eine jede fächert sich in vier Kammern, aus deren Protoplasma sich die Sporen bilden, die bei der völligen Reife der Kapsel nach Resorption der Membranen der Mutterzellen in den Luftraum, resp. im Innern der Kapsel auseinanderfallen und nach deren Entdeckelung oder dem Bersten der Kapselwand ausgestreut werden.

Etwas abweichend hiervon ist die Entwicklung des Embryo bei *Sphagnum*, *Andreaea* und *Archidium*. Das Sporogon der *Sphagna* bleibt nämlich ähnlich wie bei den Lebermoosen fast bis zu seiner Reife in dem mitwachsenden Archegoniumbauche (der Calyptra) eingeschlossen und wenn es diesen endlich durchbricht, bleibt die zerrissene Calyptra bei dem Hervortreten der Kapsel in Fetzen an der Basis der letzteren hängen. Die Sporen führende Schicht, das Archespor, entsteht bei ihnen, abweichend von allen übrigen Laubmoosen aus dem Amphithecium, während das Endothecium nur die Columella bildet, welche das Archespor nicht durchsetzt, sondern von demselben glockenförmig überdacht wird.

Ebenso wird bei den Andreaeaceen die Columella von dem Archespor überdacht, jedoch entstehen beide aus dem Endothecium, und es wird die an der Basis abgerissene Calyptra wie bei den eigentlichen Bryineen von der Kapsel mit emporgehoben. Sporensack und Kapselwand sind bei ihnen ebenso wie bei den *Sphagna* durch keinen Luftraum getrennt.

Bei den Archidiaceen dagegen ist der aus dem Endothecium entstehende Sporensack durch einen glockenförmigen Interzellularraum von der Kapsel-

wand getrennt. Eine Columella bildet sich bei ihnen nicht aus, auch wird die Calyptra nicht von der Kapsel emporgehoben, sondern bleibt, ähnlich wie bei den *Sphagna*, in Fetzen an der Basis der Kapsel hängen.

Nur bei den eigentlichen Bryineen wird der Sporensack von der Columella durchsetzt.

Bei dem völlig ausgebildeten Sporogon der Laubmoose können wir äusserlich im Allgemeinen drei Hauptteile unterscheiden, den Stiel, den Sporenbehälter, resp. die Kapsel oder Büchse, und die Haube.

Die Haube (calyptra, resp. mitra oder auch perisporangium nach Web. und M.) entwickelt sich aus der Fruchthülle (dem Amphigonium), d. h. aus der nach der Befruchtung am Bauchteile anfangs noch mitwachsenden äusseren Archegoniumschicht. An ihrer Spitze bleibt noch sehr lange Zeit der gebräunte Archegoniumhals, resp. der Hals des ursprünglichen Amphigoniums zu erkennen. Das Wachstum des Archegoniumbauches, resp. Amphigoniums vermag der Entwicklung des in seinem Innern sich befindenden Embryos nicht lange gleichen Schritt zu halten; letzterer entwickelt sich vielmehr rascher und bildet meistens zunächst einen cylindrischen Gewebekörper, durch dessen Streckung häufig schon vor der inneren Differentiierung der Fruchtanlage der äussere Teil des Archegoniums, die Fruchthülle, resp. das Amphigonium ringsum abgesprengt wird (s. II, 4 und 6), so dass der untere Teil als Scheidchen (vaginula) am Fusse des Fruchtkörpers verbleibt, der obere Teil aber emporgehoben wird und als Haube noch lange Zeit eine schützende Hülle für den sich entwickelnden Sporenbehälter bildet, die gewöhnlich erst kurz vor der Reife des letzteren abfällt, mitunter jedoch auch noch nach der Reife mit demselben in Verbindung bleibt, wie bei *Voitia* und *Metzleria*.

Die Haube ist nicht immer einschichtig, sondern in ihrem oberen Teile häufig aus mehreren Zellschichten gebildet, wie z. B. bei *Barbula*, *Orthotrichum* u. s. w., sie erreicht ihre normale Grösse und volle Ausbildung bei den Moosen mit längeren Kapselstielen meist schon sehr frühe, noch ehe die Kapsel des Sporogons zur Entwicklung gelangt ist. Nur bei den Gattungen *Sphagnum* und *Archidium* erreicht das Sporogon fast seine volle Entwicklung innerhalb des mitwachsenden Amphigoniums, so dass bei ihnen die Haube nicht von der Kapsel emporgehoben wird, sondern, wie bereits oben erwähnt, später zerrissen ganz oder teilweise an der Basis der reifen Frucht in Stücken zurückbleibt.

Die Gestalt und Beschaffenheit der Haube ist für die Bestimmung der Moose von besonderer Wichtigkeit, ja Bridel und Hampe benutzten sie sogar als Grundlage ihres Systems. Man bezeichnet sie als kappenförmig (calyptra cucullata), wenn sie halbseitig aufgeschlitzt ist und der Kapsel schief aufsitzt, wie z. B. bei *Ephemerella*, den meisten Fissidentaceen, Rhabdoweisiaceen, Dicraneen, Seligeriaceen, Pottiaceen, Bryaceen und Hypneen; oder als regelmässig und aufrecht, wenn sie in der ursprünglichen Lage und Anlage thunlichst verbleibt. Diese regelmässigen Hauben unterscheidet man wieder in kegelförmige (calyptra conica oder conoidea), wie bei *Schistostega*,

Conomitrium, *Fontinalis*, *Diphyscium* und *Cryphaea*, und in mützenförmige (calyptra mitraeformis), d. h. etwas aufgeblasen kegelig, wie bei *Ephemerum* (s. V), *Ptychomitrium*, *Racomitrium*, den Georgiaceen u. s. w. Ferner kann die Haube sein: aufgeblasen kappenförmig (inflato-cucullata), wie bei *Trematodon;* kegel-mützenförmig (conico-mitrata), wie bei *Bruchia vogesiaca* (s. VI) und *Orthotrichum affine;* blasig-kegelförmig, wie bei *Bruchia trobasiana* (s. VI); glockenförmig (campanulata), wie bei *Orthotrichum cupulatum*, *stramineum*, *Braunii*, *Schawii* und *patens;* glockig-mützenförmig (campanulato-mitraeformis), wie bei *Orthotrichum Winteri;* kegel-glockenförmig (conico-campanulata), wie bei *Orthotrichum leucomitrium* und *gymnostomum;* eiglockenförmig (ovato-campanulata), wie bei *Orthotrichum speciosum;* fast kugelig-glockenförmig (subgloboso-campanulata), wie bei *Orthotrichum fallax*, resp. *Schimperi;* verlängert glockenförmig (cylindrico-extinctoriiformis), wie bei *Encalypta;* blasenförmig (vesicularis), wie bei *Pyramidula;* spindelförmig (fusiformis), wie bei *Voitia* (s. VI) u. s. w. Der Rand der Haube ist bald unversehrt und ganz, wie bei *Dicranodontium* (s. III, 6), bald zerschlitzt und gelappt oder auch mit Wimpern versehen, wie bei *Campylopus* (s. III, 8). Die Oberfläche der Haube ist bald ungefaltet wie bei *Racomitrium*, bald gefaltet wie bei *Ptychomitrium*, bald glatt wie bei *Pottia Heimii* und *latifolia*, bald papillös wie bei *Pottia Wilsoni* und *Starkeana*, oder auch mit kleinen Zähnchen besetzt, wie bei *Atrichum*, sowie zuweilen mit den mannigfaltigsten Haarbildungen besetzt, wie bei *Ulota*, *Orthotrichum*, *Polytrichum* u. s. w.

Zur Unterscheidung der einzelnen Arten ist es mitunter auch von Wichtigkeit, ob die Haube die Kapsel ganz oder nur teilweise bedeckt, ob sie nur der Spitze derselben, bezw. dem Deckel aufsitzt oder ob sie bis zur Urnenmitte, bezw. über dieselbe hinausreicht. Bei manchen Moosen ist sie sehr hinfällig und vergänglich, und fällt bei denselben schon frühe ab, wie bei *Tetraplodon*, *Mnium* und *Bryum*, bei anderen dagegen ist sie von längerer Dauer und fällt erst mit dem Kapseldeckel ab, wie bei *Leptotrichum pallidum* und *Encalypta*, ja bei *Voitia*, *Metzleria* und *Timmia* bleibt sie sogar noch nach der Reife bei dem Hervortreten der Kapsel längere Zeit am Stiele derselben hängen. Bei der ausländischen Gattung *Calymperes* bleibt sogar die reife Kapsel von der mit einem Längsrisse einseitig aufreissenden Haube ständig umhüllt.

Der Kapselstiel (seta, thecaphorum, pedunculus oder pedicellus) ist der Träger der Kapsel. Er ist mit einem meist konischen, nur bei wenigen Arten etwas angeschwollenen Fusse in das Gewebe des Moosstämmchens eingesenkt, ohne jedoch eigentlich mit demselben verwachsen zu sein. Er lässt sich daher auch bei vielen Moosen noch vor der Reife des Sporogons leicht aus dem Gewebe der Mutterpflanze abtrennen (s. II, 13 b und 6 b). Durch ihn erhält das Sporogon fast die ganze Nahrung, die es zu seinem weiteren Ausbau bedarf, von der Mutterpflanze, mit welcher der Stiel daher auch meist bis nach dem Ausstreuen der Sporen in Verbindung bleibt. Demgemäss besteht der Fuss des Kapselstiels auch aus einem parenchymatischen, aufsaugungsfähigen Zellgewebe. Dadurch, dass nach der Befruchtung nicht nur

im Archegonium, sondern auch in dem Blütenboden (torus) eine lebhafte Zellenvermehrung stattfindet, erhebt sich derselbe mit dem bei Absprengung der Haube zurückgebliebenen unteren Teile des Amphigoniums (resp. Archegoniums) um den in dasselbe sich einbohrenden Fuss des Fruchtstiels wallartig empor als sogenanntes Scheidchen (vaginula oder peripodium), dessen innere Ausbuchtungen und Höckerchen sich den sich vorwölbenden parenchymatischen Zellen des Sporogoniumfusses dicht anlegen (s. II, 13 a und 6 a) und denselben festhalten. Je länger der Fruchtstiel, um so länger ist auch häufig das Scheidchen, während es bei manchen Moosen mit kürzerer Seta oft nur rudimentär erscheint, wie z. B. bei *Cryphaea* und den Fontinalaceen. Damit nun die in den grünen Blättern der Mutterpflanze gebildeten, zum weiteren Aufbau der Kapsel und Sporen erforderlichen Stoffe bis zu ihrem Bestimmungsort gelangen können, muss auch der Kapselstiel zur Leitung der Nahrung befähigt sein. Wir finden daher in seinem Innern ein mehr parenchymatisches Gewebe, das bei den höher entwickelten Moosen häufig noch von einem sehr dünnwandigen Leitbündel, resp. dem mit einer Schutzscheide umgebenen Zentralstrang durchzogen wird. Nach der Peripherie zu erscheinen die Zellwandungen dagegen mehr verdickt. Die als Epidermis angesehenen peripherischen äusseren Rindenzellen sind meist fast stereïd, wie bei *Georgia* und *Bryum*, die unter ihnen liegende Rindenschicht besteht dagegen aus einem Hohlcylinder stark verdickter prosenchymatischer Zellen, so dass dadurch dem Stiele auch die erforderliche mechanische Festigkeit verliehen wird. Bei *Funaria hygrometrica* ist z. B. die Seta im Innern von einem engzelligen, dünnwandigen Zentralstrang durchzogen, der von einer etwas dickwandigeren, gelblichen, einzellreihigen Schutzscheide umgeben ist. Zwischen dieser und der Rindenschicht erblicken wir etwa 4 Reihen lockerzelliges, dünnwandiges, markartiges Parenchym, das von einer 2—4 zellreihigen gelblichen Rindenschicht kleinerer, englumiger, stark verdickter Zellen eingeschlossen wird. Die äusserste peripherische Reihe zeigt wieder etwas schwächer verdickte Zellen. *Meesea longiseta* mit noch längerem Stiele besitzt eine zweizellreihige Schutzscheide um den Zentralstrang, die sich scharf vom markartigen Parenchym abgrenzt.

Bei einigen Moosen ist der Fruchtstiel sehr kurz, wie bei *Cryphaea*, *Fontinalis*, *Hedwigia*, *Schistidium*, den Ephemeraceen und einzelnen Arten der Gattungen *Grimmia* und *Orthotrichum*; bei anderen wieder sehr lang, wie bei *Bryum*, *Mnium*, *Splachnum*, *Meesea* und *Polytrichum* etc. Der Anlage nach ist er stets vorhanden, wenn auch bei *Archidium* die Kapsel mit angeschwollenem Fusse (bulbus) dem dicken, fast kugeligen Scheidchen direkt aufzusitzen scheint. Je nach der Reifezeit der Kapsel ist ihr Stiel meist verschieden gefärbt, oft besitzt der untere Teil eine andere Färbung als der obere, häufig ist er auch nur anders gefärbt als die Kapsel selbst. Je nachdem er glatt oder rauh, mit Höckerchen und Warzen besetzt ist, bildet seine Beschaffenheit zuweilen ein sehr geeignetes Merkmal, Arten die sich habituell ähnlich sehen und nahe stehen, von einander zu unterscheiden, wie z. B. bei den Gattungen *Eurhynchium* und *Brachytherium*. Meistens ist er von Anfang an gerade aufgerichtet, wie

bei *Pottia, Didymodon, Barbula, Dicranum* etc., zuweilen aber erscheint er in der Jugend gekrümmt und richtet sich alsdann erst nach und nach auf, wie bei manchen Arten der Gattung *Grimmia*. Ähnlich verhält sich der schwanenhalsartige Fruchtstiel der Gattung *Campylopus*, dessen Krümmung ebenfalls auf Torsionen während des Wachstums beruht. Zur Zeit der Reife der Kapsel trocknet der Stiel allmählich ein, durch Schwinden des inneren Parenchymgewebes wird er oft hohl, er verflacht sich, oder dreht sich nach ganz bestimmten Richtungen um seine Achse. Er zeigt sich in Folge der verschiedenen Dickwandigkeit seiner Zellen zu dieser Zeit sehr hygroskopisch und dreht sich mit dem Wechsel der Feuchtigkeit bald der ganzen Länge nach in einer Richtung, bald im unteren und oberen Teile in verschiedenen Richtungen. Nach einer einzigen Richtung erscheint er in der Regel rechts gedreht, d. h. von links unten nach rechts oben, resp. in der Richtung des Uhrzeigers. Bei vielen Arten dreht sich jedoch nur der untere Teil der Seta nach rechts, der obere nach links. Hierbei darf aber nicht übersehen werden, dass das Mikroskop stets das umgekehrte Bild zeigt. Der ganzen Länge nach links gedreht ist der Kapselstiel z. B. bei *Barbula subulata, Oncophorus, Dicranella rufescens, Dicranum fulvellum, falcatum* und *spurium* etc., der ganzen Länge nach rechts bei *Barbula fallax, Distichium capillaceum, Dicranella squarrosa* und *Grevilleana* etc., unten rechts und oben links bei *Barbula ruralis* und *Mülleri, Dicranella subulata, cerviculata* und *heteromalla, Dicranum Starkii* und *undulatum* etc., und bei den meisten unten rötlich und oben gelblich, resp. verschieden gefärbten Fruchtstielen; seltener dagegen sind dieselben unten links und oben rechts gedreht, wie bei *Funaria hygrometrica* und *calcarea*, sowie *Barbula unguiculata*.

Bei manchen Moosen wird der Fruchtstiel über dem Scheidchen auch noch von einem hellen, ganzrandigen oder zerschlitzten Röhrchen umgeben, das Ähnlichkeit mit der Ligula am Scheidenteil des Blattes vieler Gräser hat. Diese oben auf der Vaginula stehende Basis der durchrissenen Archegonien ist als Ochrea (tubus vaginalis oder vaginula adauctrix) benannt worden (s. II, 6 c und 13 c). Nicht bei allen Moosen ist eine solche Ochrea vorhanden. Wir finden sie z. B. bei *Pulvinella squarrosa, Cinclidotus fontinaloides, Coscinodon*, auch meistens bei den Gattungen *Grimmia, Racomitrium* und *Orthotrichum* und manchen Splachnaceen, dagegen fehlt sie bei den Leptotrichaceen, Dicranaceen und Bryaceen, bei den Timmiaceen und Seligeriaceen (excl. *Stylostegium*), bei *Hedwigia, Meesea, Amblyodon, Neckera* und *Hookeria, Cinclidotus riparius* und *aquaticus, Schistidium, Ptychomitrium*, den Pottiaceen und vielen anderen.

Bei den Gattungen *Sphagnum* und *Andreaea* bildet der Fruchtstiel ein Pseudopodium, d. h. eine blattlose Verlängerung des belaubten Stengels, in welches bei den *Sphagna* der Embryo mit angeschwollenem Fusse eingefügt ist.

Das komplizierteste Gebilde des Sporogons, resp. der ungeschlechtlichen Generation ist der eigentliche Sporenbehälter, die Moosbüchse oder Kapsel (theca oder capsula, sporangium Wallr., auch ovarium Hedw., sowie pyxidium und amphora Ehrh.). Sie findet sich in den mannigfachsten Formen und

Gestalten. Wir bezeichnen sie als regelmässig, wenn sie sich durch jeden beliebigen, durch ihre Achse geführten Längsschnitt in gleiche Teile zerlegen lässt. Auch die polysymmetrischen kantigen Kapseln, die sich nur durch eine bestimmte Anzahl von Längsschnitten in gleiche Teile zerlegen lassen, wie die vieler *Orthotricha* und von *Ulota*, rechnen wir zu den regelmässigen. Eine Kapsel dagegen, die sich nur durch einen einzigen Längsschnitt in gleiche, nach entgegengesetzten Seiten gerichtete Teile zerlegen lässt, wird als symmetrisch bezeichnet, wie z. B. die gekrümmten Kapseln. Eigentlich unregelmässige Kapseln kommen seltener vor; wir rechnen zu ihnen z. B. die zusammengedrückte Kapsel von *Buxbaumia*.

Der Form nach ist die Kapsel kugelig (sphaerica), wie bei *Archidium*, *Nanomitrium*, *Sphaerangium*, resp. *Acaulon*, *Bartramia* und *Catoscopium* etc.; ellipsoidisch (ovalis oder elliptica), wenn der Längsschnitt einer Ellipse, etwa im Verhältnis der Durchmesser von 1 : 2 entspricht, wie bei *Pleuridium*, *Mildella*, *Grimmia ovalis* etc.; eiförmig (ovata oder oviformis), wenn der fast elliptische Längsschnitt sich auf der einen Seite mehr abrundet, auf der anderen mehr zuspitzt, wie bei *Voitia*, *Fontinalis* und manchen *Hymenostomum*-Arten; eilänglich (elongato-ovata) oder verlängert ellipsoidisch (elongato-ovalis), wenn die betr. Längsschnitte mehr in die Länge gezogen erscheinen, wie bei manchen Arten der Gattung *Barbula*, *Racomitrium* und *Leskea*; cylindrisch, bezw. verlängert cylindrisch (cylindrica oder elongato-cylindracea), wenn sie einem kürzeren oder längeren Cylinder gleicht, wie bei manchen Arten der Gattung *Dicranum*, *Trichostomum*, *Didymodon*, *Atrichum* und *Encalypta* etc.; verkehrt eiförmig (obovata), wenn die eiförmige Kapsel sich nicht nach unten, sondern nach oben erweitert, wie bei *Pottia truncata*, *Pleurocoisia*, *Seligeria recurvata*, *Anoectangium Hornschuchianum* etc.; birnförmig (pyriformis), wenn die verkehrt eiförmige Kapsel mit scharf abgesetztem Stiele mehr die Gestalt einer Birne zeigt, wie bei *Leptobryum pyriforme* und einigen *Bryum*-Arten, oder auch keulig-birnförmig, wie bei *Bruchia*; prismatisch (prismatica) bei kantigen, regelmässigen Kapseln, und zwar eiförmig-prismatisch (ovato-prismatica), wie bei *Polytrichum formosum* und *gracile*, oder quadratisch-prismatisch (quadrato-prismatica, resp. tetraedra) wie bei *Polytrichum commune* und *juniperinum*; bauchig (ventricosa), wenn die Wölbung auf der einen Seite der Kapsel mehr vortritt, wie bei *Diphyscium* und den Gasterogrimmien; eingekrümmt (incurva), wenn sie auf der einen Seite stärker gekrümmt ist, als auf der anderen, wie bei vielen Arten der Gattung *Dicranum*, *Bryum* und *Hypnum*; bogig gekrümmt (arcuata), wenn sie auf beiden Seiten gleichmässig gekrümmt ist, wie bei *Dicranum undulatum*, *Thuidium Blandowii* u. s. w.

In Bezug auf ihre Stellung zum Stiel erscheint die Kapsel als aufrecht (recta oder erecta), wenn ihre Achse mit derjenigen des Stieles zusammenfällt, wie bei *Pottia*, *Climacium*, *Orthotrichum*, *Ulota* etc.; geneigt (cernua), wenn ihre Achse mit derjenigen des Stieles einen Winkel von fast 45° bildet, wie bei *Ceratodon*, *Leucobryum*, *Desmatodon cernuus*, *Fissidens incurvus*, *decipiens* und *adiantoides* etc.; übergeneigt (inclinata) bei einem Winkel von 45 bis etwa

85°, wie bei *Distichum inclinatum*, *Webera longicolla* und *cruda* etc.; horizontal bei einem Winkel von 90°, wie bei *Mnium hornum*; bei noch stärkerer Neigung aber nickend (nutans) bis hängend (pendula), resp. nach unten gerichtet in der Achse des Stieles, wie bei vielen *Brya*. Bei einer Änderung der Richtung des Stieles während des Wachstums bezeichnet man die Kapsel als aufsteigend (adscendens), wenn der anfangs gekrümmte Stiel sich allmählich aufrichtet, wie bei *Campylostelium*, *Grimmia pulvinata*, *trichophylla*, *Schultzii* etc.; herabgebogen (deflexa), wenn sich der Stiel allmählich bogig neigt, wie bei einigen *Campylopus*-Arten; gesenkt (demissa), wenn die Senkung der Kapsel bei der Reife durch allmähliche Krümmung des Stiels sogar bis unter den Fuss desselben erfolgt, wie bei *Plagiobryum*, resp. *Zierea demissa* u. s. w. Äusserlich unterscheiden wir an der reifen Kapsel zunächst folgende Teile: den Hals, den Urnenansatz oder die Apophyse, die Urne mit dem Peristom, den Ring und den Deckel.

Als Hals (collum) bezeichnet Schimper den mit parenchymatischem Gewebe erfüllten Teil der Kapsel, welcher sich zwischen dem unteren Ende des Sporensacks oder Luftraums und dem Kapselstiele befindet. Limpricht bezeichnet ihn als „den oberen, in die Kapsel übergehenden Teil der Seta, oder als unteren massiven Teil der Kapsel“. Sehr häufig zeigt das obere Ende des Stiels schon eine Verdickung und geht dann ganz allmählich in den Kapselhals über. Wo der Hals anfängt und wo er aufhört, lässt sich äusserlich oft schwer unterscheiden, denn er wird nur bei einzelnen Moosen von der Urne durch eine Einschnürung oder einen Absatz besonders abgegrenzt. Bei manchen Moosen ist er kaum wahrnehmbar, wie z. B. bei *Pottia* und *Barbula*, bei anderen dagegen übertrifft er fast noch die Länge des eigentlichen Sporenbehälters, wie z. B. bei *Bruchia*, *Trematodon* und *Webera elongata* etc. Meistens ist der Hals durch Verjüngung nach dem Stiele zu verkehrt kegelförmig (obconicum), zuweilen fast cylindrisch (subcylindricum), wie bei *Tayloria splachnoides*, oder auch halbkugelig (hemisphaericum), wenn er sich plötzlich aus dem Stiele erweitert und fast so breit als lang erscheint, wie bei *Bryum atropurpureum*, *Cinclidium stygium* und *Orthotrichum Schimperi*, resp. *fallax*. Kropfig (strumosum) wird derselbe benannt, wenn er nur auf einer Seite beulig erweitert ist, wie bei *Oncophorus*, *Dicranella cerviculata* und *Cynodontium strumiferum* etc. Zuweilen lässt sich der Hals auch durch eine verschiedene Färbung an der Kapsel unterscheiden.

Befindet sich aber zwischen dem eigentlichen Sporenbehälter und dem Kapselstiele eine stärkere, deutlich abgesetzte Anschwellung, so wird diese nicht mehr als Hals, sondern als Ansatz oder Apophyse (apophysis oder hypophysis) bezeichnet. Solche Anschwellungen am oberen Ende des Kapselstiels finden wir namentlich bei den Polytrichaceen und den Splachnaceen. Sie sind bald ringförmig, bald mehr scheiben-, kugel-, schirm- oder flaschenförmig. Bei den Splachnaceen ist diese Apophyse sogar grösser, als die eigentliche Kapsel und bildet einen Luftraum, der von sog. Spannfäden, einfachen, chlorophyllreichen Zellreihen, durchzogen ist, die sich von den Spalt-

öffnungen der Epidermis nach der mittleren in die Columella übergehenden Säule hinziehen (s. II, 16). Bei den Polytrichaceen dagegen ist die Apophyse kleiner als die eigentliche Kapsel und von parenchymatischem Gewebe erfüllt, so dass sie bei denselben mehr als erweiterter Hals erscheint, jedoch durch eine ringförmige Erweiterung des Kapselstiels entsteht. Sowohl durch ihre Gestalt, wie durch ihre lebhafte gelbe oder rote, von derjenigen der Kapsel abweichende Färbung ist sie stets sehr auffallend. Kugelig (sphaerica) ist die Apophysis bei *Splachnum vasculosum* (s. XLIII), blasig (vesicularis) bei *Splachnum ampullaceum* (s. II, 16), schirmförmig (umbraculiformis) bei *Splachnum luteum* und *rubrum* (s. XLIII), kreiselförmig bei *Tetraplodon*.

Über der Apophyse und dem Hals der Kapsel erhebt sich der eigentliche Sporenbehälter, die Urne mit dem Deckel. Bei den *Sphagna* öffnet sich die Urne zur Zeit der Reife mit einem Deckel, bei den Andreaeaceen ähnlich wie bei den meisten Lebermoosen durch Längsrisse unter dem Scheitel mit 4—6 Klappen, die bei trockenem Wetter mitten auseinanderweichen; bei *Archidium* dagegen berstet sie unregelmässig oder es werden die Sporen erst durch Fäulnis der Kapselwand frei. Bei den eigentlichen Laubmoosen, den Bryineen, unterscheidet man dagegen, je nachdem bei ihnen sich die Kapsel mit oder ohne Deckel öffnet, zwei Hauptgruppen. Die kleinere Gruppe ist diejenige der Faulfrüchtler oder Schliessfrüchtler (musci cleistocarpi), bei denen die Kapsel geschlossen, oft mit dem Stiel abfällt oder abbricht und die Sporen erst bei der Verwitterung durch unregelmässiges Bersten und Verfaulen der Kapselwand frei werden. Die grössere Gruppe ist diejenige der Deckelfrüchtler (musci stegocarpi), bei welchen die Büchse sich durch einen abfallenden Deckel zur Ausstreuung der Sporen öffnet. Bei diesen letzteren, den Deckelfrüchtlern, sehen wir den oberen Teil der Kapsel durch eine deutliche Linie rundum abgegrenzt, indem die Zellen oberhalb und unterhalb dieser Linie sich von den übrigen Aussenzellen der Kapselwand merklich unterscheiden. Bei der Reife der Kapsel findet hier durch ungleiche Gewebespannung in dieser ringförmigen Zone eine Trennung zwischen dem oberen und unteren Teile statt, infolge dessen der obere Theil als Deckel (operculum) abfällt (s. II, 9, Querschnitt durch die Kapsel von *Bryum erythrocarpum*). Die Form dieses Deckels ist für die Bestimmung mancher Moose besonders wichtig. Wir finden ihn flach gewölbt (plano-convexum) bei *Funaria fascicularis, hygrometrica* und *convexa* (s. II, 15 und XLV), gewölbt, hochgewölbt bis halbkugelig (convexum, alte-convexum oder hemisphaericum) bei *Splachnum Wormskjoldii, rubrum* und *luteum;* stumpf kegelig (obtuse-conicum) bei *Amblystegium* und einigen *Hypnum*-Arten; kegelig (conicum) bei *Brachythecium* und *Ceratodon;* einem parabolischen Kegel gleichend (convexo-conicum oder conico-convexum) bei *Hylocomium squarrosum, Pottia minutula, Grimmia contorta* und *Donniana* etc., spitz kegelig (acute-conicum) bei *Grimmia tergestina, Cinclidotus* und *Fontinalis;* halbkugelig mit Warze (mamillare) bei *Cinclidium, Hylocomium loreum* und vielen *Bryum*-Arten; mit Spitzchen (apiculatum), wenn auf parabolischem Kegel oder bloss konvexer Basis ein kleines Spitzchen aufsitzt, wie bei *Grimmia*

apiculata und einzelnen *Schistidium*-Arten; zugespitzt (cuspidatum) bei längerer Spitze, wie bei *Grimmia leucophaea;* nadelförmig (aciculare) bei sehr langer gerader Spitze, wie bei *Racomitrium aciculare, canescens* und *lanuginosum;* pfriemenförmig (subulatum) bei schwacher Krümmung der gerade ausgezogenen, langen, dünnen Spitze, wie bei vielen *Dicranum*-Arten; geschnäbelt (rostratum) bei schief aufgesetzter langer Spitze, wie bei *Eurhynchium, Rhynchostegium* und vielen *Fissidens*-Arten. Ferner ist auch bei mancher Familie und insbesondere bei den Pottiaceen auf das Zellgewebe des Deckels zu achten, je nachdem dasselbe mehr aus geraden und horizontalen oder aus schief aufsteigenden Zellreihen zusammengesetzt ist. So sind die Deckelzellen bei *Pterygoneurum, Desmatodon, Trichostomum* und anderen in Schrägreihen nach rechts, bei *Timmiella* in solchen nach links geordnet, während sie bei vielen *Barbula-* und *Tortula*-Arten in links gewundenen Spiralen ansteigen. Bei den *Didymodon*-Arten sind sie bald gerade, bald schief aneinandergereiht. Geradreihig und glatt ist der Rand des Deckels meist bei Kapseln ohne Ring, kerbig mit mehr schrägen Reihen dagegen bei Kapseln mit differentiiertem Ring, wie wir dies weiter unten noch näher betrachten werden. Gewöhnlich ist der Deckel der halbreifen Kapsel stärker gewölbt, als derjenige der völlig ausgereiften.

Den mittleren Teil der Kapsel zwischen Deckel und Hals bezeichnet man als Urne. Vor der völligen Reife der Kapsel ist bei vielen Moosen ein deutlicher Absatz zwischen Deckel und Urne nicht zu bemerken, beide gehen vielmehr bei unreifen Kapseln unmerklich ineinander über, je mehr jedoch die Kapsel ihrer Reife entgegengeht, um so deutlicher tritt dann oft die Grenze zwischen Urne und Deckel hervor. Die erstere nimmt nach der Entdeckelung, je nach ihrer anatomischen Struktur und der Mannigfaltigkeit der Zellen, aus denen sie aufgebaut ist, oft die verschiedenartigsten Gestalten an. Je grösser der Deckel war, um so mehr treten solche Unterschiede vor und nach der Entdeckelung, sowie nach dem Ausstreuen der Sporen hervor. Die entleerte Urne erscheint bald verkürzt, bald verlängert, namentlich verändert sich ihre Mündung (stoma oder orificium). Sie erweitert sich am oberen Rand (orificium ampliatum oder dilatatum) wie bei *Physcomitrium* und *Splachnum;* sie verkleinert sich und zieht sich zusammen (orificium coarctatum) wie bei *Bartramia, Ulota Ludwigii* u. *Drummondii* etc., oder sie erscheint vor der Mündung eingeschnürt (orif. sub ore constrictum aut strangulatum) wie bei *Ulota crispa* und *crispula.* Quer gestutzt (truncata) erscheint die Urne, wenn sie sich nach der Entdeckelung weder erweitert noch verengt. Die vorher glatte Urne wird nach der Entdeckelung öfters faltig und runzelig, auch treten nach der Entleerung infolge der Austrocknung alle Falten und Streifen deutlicher hervor, wie z. B. bei *Bartramia, Ulota, Orthotrichum,* den Rhabdoweisiaceen u. s.w. Die auffallendste Veränderung zeigt jedoch nach der Entdeckelung die Kapsel von *Trochobryum,* indem die entleerte Urne der vorher fast kugeligen Kapsel nach der Entdeckelung nach und nach die Gestalt einer Töpferscheibe annimmt (s. VII). Auch bei den Splachnaceen sind die Veränderungen, welche die Urne nach dem Ausstreuen der Sporen erleidet, sowie diejenigen der Apophyse ziemlich auffallend.

Über den Zusammenhang zwischen Urne und Deckel orientieren wir uns am besten an einem Längsschnitt durch die halbreife bis reife Kapsel (s. II). Wie schon bemerkt, haben wir bei derselben den äusseren sterilen von dem inneren fertilen Teile zu unterscheiden. Ersterer, das Amphithecium, besteht bei den Bryineen in der Regel aus dem äusseren Sporensack mit Luftraum und der Kapselwand mit dem Peristom, letzterer, das Endothecium, aus dem Mittelsäulchen (Columella) mit dem inneren Sporensack und der Sporen führenden Schicht, dem Archespor. In der Regel liegt der innere Sporensack der Columella dicht an, nur bei den Polytrichaceen ist er durch einen mehr oder weniger entwickelten Luftraum (Interzellularraum) von derselben getrennt, so dass bei ihnen ein doppelter, also innerer und äusserer Luftraum vorkommt, zwischen denen der Sporensack gleichsam aufgehängt erscheint. Bei den Gattungen *Sphagnum* und *Andreaea* ist überhaupt kein Luftraum im Innern der Kapsel vorhanden, auch gehört bei *Sphagnum* die Sporen führende Schicht, wie bereits früher erwähnt, dem Amphithecium an.

Durch Differentiierung der ursprünglich homogenen Gewebemasse der Kapselanlage, insbesondere durch stärkeres Wachstum der äussersten Zellreihen entsteht zunächst der Luftraum in derselben (s. II, 13g u. 14b), welcher die innersten Schichten des Amphitheciums, den äusseren Sporensack von der Kapselwand trennt. Durch das stärkere Wachstum der sich ausbauchenden Kapselwand entstehen nämlich Längsrisse im Gewebe der jungen Kapsel, die sich nach und nach zu einem Hohlraum erweitern und nur hier und da von chlorophyllhaltigen Zellfäden durchzogen bleiben. Da, wo dieser Interzellularraum klein bleibt, wie bei den Phascaceen, fehlen diese Zellfäden, bei anderen Moosen, wie z. B. vielen *Grimmia*-Arten, bilden sie der Länge nach verlaufende Rippen an der Kapselwand, und treten als innere Längsleisten auf; bei den Splachnaceen durchziehen sie die Apophyse nach allen Richtungen, namentlich aber nach den Spaltöffnungen der Kapselwand zu (s. II, 16). Da der innere Hohlraum durch die Spaltöffnungen in der Kapselwand mit der äusseren Umgebung der Kapsel in Verbindung steht, so vermögen die chlorophyllführenden Spannfäden zu assimilieren und mit zur Ernährung des Kapselinneren beizutragen. Sobald die Kapsel ihrer Reife entgegengeht, vermindern sich die Interzellularräume wieder infolge der Ausdehnung des Sporensacks, und wenn letzterer nach der Entdeckelung am oberen Ende aufreisst oder schwindet, erfüllen sie sich mit den bei der Reife auseinanderfallenden Sporen. Der Sporensack selbst (sporangium oder sporophorus) besteht aus einem parenchymatischen Gewebe (s. II, 14c), welches nach und nach vertrocknet, sich bräunt und nach dem Ausstreuen der Sporen häufig noch längere Zeit in der Urne zurückbleibt.

Die Kapselwand (pericarpium) besteht in der Regel nur aus wenigen Zellschichten. Die Zellen der äussersten Schicht sind sehr flach, schliessen enge aneinander an und verdicken sich gewöhnlich auf der äusseren Seite zu einer kutikularisierten Epidermis (epicarpium), welche nur hier und da von Spaltöffnungen durchdrungen ist. Gegen den Rand der Urne werden die

Epidermiszellen gewöhnlich kleiner, englumiger und dickwandiger. Meistens lassen sich am Rande der Urne wie des Deckels mehrere horizontale Reihen kleinerer Zellen unterscheiden. Vertikale, verschieden gestaltete Zellreihen sehen wir an gestreiften, und den nach der Entdeckelung gefalteten Kapseln. So werden z. B. bei *Ulota* und *Orthotrichum* die gelben Längsstreifen durch je 2—6 Reihen gelber Zellen gebildet, welche die übrigen Epidermiszellen oft um das Doppelte an Weite übertreffen. Manchmal zeigt die Kapselwand auch Höckerchen und Wärzchen, ähnlich wie der Kapselstiel mancher Moose, so z. B. bei *Daltonia* und *Pogonatum urnigerum*, in den meisten Fällen jedoch ist sie glatt und nur mehr oder weniger derbhäutig, resp. dick- oder dünnwandig (leptoderma).

Bei manchen Kapseln, wie z. B. derjenigen von *Bryum erythrocarpum* (s. II, 9c), befindet sich zwischen den kleinen dickwandigen Randzellen von Urne und Deckel noch ein Ring anders gestalteter, weitlumiger, dünnwandiger Zellen, die sehr hygroskopisch sind, beim Befeuchten rasch anschwellen und von der reifen Kapsel sich ablösen. In diesem Falle redet man von einer capsula annulata und bezeichnet die fraglichen, sich ablösenden Zelllinien als annulus oder Ring. Derselbe fehlt meistens bei den Fontinalaceen, Polytrichaceen und Bartramiaceen, vielen Splachnaceen, bei *Schistostega*, *Tetrodontium*, *Pyramidula*, *Leptodon*, *Neckera*, *Fabronia* und *Myrinia*. Bald besteht er nur aus einer, bald aus zwei oder mehreren Reihen etwas abgeflachter, faltiger, nach innen oft sehr erweiterter, dünnwandiger, leicht aufquellender Zellen. Häufig bleibt der Kapselring nach Lösung des Deckels auf der Mündung der Urne sitzen, wie bei den Orthotrichaceen, *Physcomitrium*, *Anacamptodon*, *Clasmatodon*, auch wohl bei *Gyroweisia*, *Desmatodon latifolius* etc., oder löst sich nur stückweise ab, wie bei den Meeseaceen, *Leucodon*, *Homalia*, *Hookeria*, *Leskea nervosa*, *Leptodontium*, *Didymodon rubellus* und vielen *Tortula*-Arten; in anderen Fällen aber windet er sich infolge der stärkeren raschen Ausdehnung der inneren, dünnhäutigen Wandungen seiner Zellen geradezu schraubig und zusammenbleibend von der Kapsel ab und man bezeichnet ihn alsdann als annulus revolubilis, wie z. B. bei *Ceratodon*, *Ptychomitrium*, *Funaria hygrometrica*, den meisten Bryaceen und Aulacomniaceen u. s. w. Zweck dieses Ringes ist, das Öffnen der Kapsel durch Abwerfen des Deckels zu erleichtern. Wir finden ihn namentlich bei vielen pleurokarpen Moosen sehr schön ausgebildet, wie bei *Homalothecium*, *Platygyrium*, *Pterogonium*, *Cylindrothecium*, *Orthothecium*, *Rhynchostegium* und vielen anderen. Da, wo an der Kapsel ein differentiierter, stückweise sich ablösender oder sich abrollender Ring vorhanden ist, erscheint der Rand des abfallenden Deckels in der Regel mehr oder weniger kerbig, während derselbe bei denjenigen Kapseln, bei denen kein differentiierter Ring zu erkennen ist, mehr einen glatten Rand zeigt. So unterscheidet sich z. B. *Cynodontium torquescens*, welches dem *Cynodontium gracilescens* nahe steht, von dem ihm täuschend ähnlichen *Cynodontium policarpum* v. *tenellum* fast nur dadurch, dass ersteres stets einen glatten Deckelrand mit horizontalen Randzellreihen besitzt, während letzteres einen kerbigen Rand, mit etwas mehr schräg anein-

ander gereihten Deckelzellen zeigt. *Cynodontium torquescens* und *gracilescens* besitzen keinen differentiierten, sondern nur einen kleinzelligen bleibenden Kapselring, während *polycarpum* und seine var. *tenellum* einen deutlich differentiierten, sich ablösenden Ring zeigen (s. IX u. X, sowie III, 12).

Von besonderem Interesse für die Unterscheidung einzelner Arten sind oft die in der Kapselwand sich befindenden Spaltöffnungen (stomata), durch welche der Luftraum im Inneren der Kapsel mit der äusseren Atmosphäre kommuniziert. Bei manchen kleistokarpischen Moosen, wie *Ephemerum cohaerens* und *Rutheanum* sind sie über die ganze Kapsel zerstreut, meistens befinden sie sich jedoch an der Basis der Kapsel oder am Hals und an der Apophyse. Bei den stegokarpischen Moosen finden wir sie stets nur unterhalb des Urnenrandes, niemals an dem Deckel derselben und gewöhnlich da, wo im Inneren der unreifen Kapsel ein Luftraum vorhanden ist. Wir unterscheiden bei den Laubmoosen namentlich zwei verschiedene Formen von Spaltöffnungen, nämlich oberschichtige und unterschichtige. Oberschichtige (stomata phaneropora Milde, resp. emersa Schpr.) sind diejenigen, bei welchen die beiden halbmondförmigen Schliesszellen auf der äusseren Seite deutlich sichtbar sind (s. II, 10). wie bei *Orthotrichum affine, leiocarpum, rupestre* etc.; unterschichtige (st. cryptopora oder immersa) sind dagegen solche, bei denen die beiden halbmondförmigen Schliesszellen nicht äusserlich sichtbar sind (s. II, 12), wie bei *Orthotrichum diaphanum, tenellum, pumilum, anomalum* etc. Bei letzteren befindet sich über einer jeden Spaltöffnung eine Lücke in der Epidermis. die von etwa 6—10 sich vorwölbenden Epidermiszellen eingeengt wird. so dass der leere Raum über der Spaltöffnung, der sog. Vorhof ein mehr strahliges. sternförmiges Aussehen erhält. Bei dünnwandigen Kapseln zeigt die Innenseite gewöhnlich das entgegengesetzte Bild. In manchen Fällen tritt dieser Unterschied normaler Spaltöffnungen weniger deutlich hervor, indem die cryptoporen Spaltöffnungen den phaneroporen mitunter täuschend ähnlich sehen. wie bei *Mniobryum* und bei *Orthotrichum pallens.* Bei den Polytrichaceen erscheinen die in der Einschnürung zwischen Urne und Hals gelegenen Spaltöffnungen durch Teilung der beiden Schliesszellen oft vierzellig. Eine abnormale mehr schildförmige Gestalt zeigen dagegen die Spaltöffnungen der Fumariaceen und von *Physcomitrella patens* (s. II, 11). Bei ihnen tritt nämlich eine Verschmelzung der ursprünglich getrennt angelegten Schliesszellen ein, so dass sie später einzellig, resp. schildförmig mit ritzenförmigem Spalte erscheinen. Auch *Polytrichum alpinum* zeigt am Hals einzellige Spaltöffnungen. An älteren Kapseln erscheint der Porus der Spaltöffnungen bei den Sporogonen pleurokarper Moose oft durch **wachsartige Ausscheidungen verstopft.**

Bei der unreifen Kapsel finden wir den inneren Teil des Deckels mit einem parenchymatischen, mit dem Endothecium in Verbindung stehenden Gewebe erfüllt, welches sich zur Zeit der Reife mehr und mehr auflöst, so dass schliesslich nur die festeren Aussenschichten des Deckels übrig bleiben, welche infolge der Gewebespannung in der ringförmigen Zone abgesprengt werden und abfallen. Zeigt die Urne nach dem Abfallen des Deckels einen

glatten Rand ohne irgend welchen Mundbesatz, so bezeichnet man solche Moose als nacktmündige (musci gymnostomi), wie z. B. bei *Anoectangium*, *Physcomitrium* und verschiedenen Arten der Gattung *Pottia*. Bei ihnen können die Sporen aus dem bei der Entdeckelung geöffneten Sporensack rasch nach Aussen gelangen, wenn nicht etwa die Mündung der Urne noch mit einer dünnen Haut, dem hymenium verschlossen ist, wie bei der Gattung *Hymenostomum*. Meistens wird jedoch das Ausstreuen besonders reguliert durch Anhängsel, Wimpern und Zähne etc., welche bei dem Abfallen des Deckels an dem Rande der Urne zurückbleiben. Man bezeichnet dieselben als Mundbesatz oder Peristom. Die Entstehung dieser Peristomzähne ist eine sehr eigentümliche.

Das Gewebe im Inneren des Deckels zeigt vor der Reife eine regelmässige Anordnung seiner Zellen, sowohl in der Richtung der Radien, wie der konzentrischen Schichten. Wenn nun die Kapsel der Reife entgegengeht, so findet man in einer bestimmten dieser hohlkegelförmigen Zellschichten, nämlich in derjenigen die gerade über der den Sporensack von aussen begrenzenden Luftlücke steht, also ungefähr zwischen Endothecium und Amphithecium, dass bestimmte Stücke ihrer inneren Wandungen sich sehr stark verdicken und verholzen. Diese Verdickungen passen in den übereinander stehenden Zellen alle aufeinander, so dass dadurch ein langer, von oben nach unten das Innere des Deckels durchziehender Strang verholzter Membranabschnitte entsteht. Setzt sich die Verdickung auch auswärts auf die Querwände fort, so ist dieser Strang mit lauter queren Rippen versehen, deren jede eine der Zellgrenzen der Zellreihe darstellt, in der er gebildet wurde. Ungefähr in der Höhe der Eröffnungsstelle der Kapsel bricht dieser verdickte Strang ziemlich plötzlich ab und steht hier durch kleine Zellen mit ringsum stark verdickten Wänden mit der Epidermis der Kapselwand in Verbindung. Wenn nun die Lösung des Deckels beginnt, so werden alle dünnwandigen Membranpartien völlig zerstört, nur die verdickten und verholzten Lamellen bleiben stehen, das Peristom, resp. den Mundbesatz bildend. Die Peristomzähne sind demgemäss kreisförmig um den Rand der Urne angeordnet und zwar dem Grundquadrat des Embryo entsprechend in der Zahl 4 oder nach Multipla von 4, also je 8, 16, 32 oder 64, bald nur in einem, bald in 2 und selbst 4 Kreisen. Drei oder vier Kreise kommen seltener vor, wie z. B. bei manchen Grimmien und *Orthotricha*, sowie bei *Buxbaumia*, bei welch letzterer Gattung man mehrere äussere und einen inneren Peristomkreis unterscheidet. Meistens besteht das Peristom nur aus einem oder zwei Kreisen verholzter Membranpartien. In dem letzteren Falle unterscheidet man ein äusseres und ein inneres Peristom (peristomium externum und internum, resp. exostomium und endostomium). Wo diese beiden zugleich vorhanden sind, besteht das äussere gewöhnlich aus bis zur Basis getrennten, festen, derben Zähnen, während die Zähne des inneren viel zärter und dünner sind, und unterwärts zu einer kontinuierlichen, zarten, gelben Haut (membrana basilaris) zusammenfliessen, wie bei *Bryum*, *Mnium* und den Hypneen. Bei vielen *Orthotricha* und manchen Grimmien tritt

noch ein dritter Kreis nur locker zusammenhängender, verholzter Membranplatten hinzu, der sich zwischen die Zähne des äusseren Peristoms und die Kapselwand einschiebt und als Vorperistom bezeichnet wird.

Je nachdem mehr die Längsrippen und das ganze, nach der Peripherie zu prosenchymatische innere Deckelgewebe oder mehr die Querrippen einzelner parenchymatischer Zellstränge an dem Bau der Peristomzähne beteiligt sind, hat R. Braithwaite die stegocarpi der akrokarpischen Moose in zwei Gruppen eingeteilt, nämlich in *Anarthrodontei* und in *Arthrodontei*, d. h. in solche mit ungegliederten und solche mit gegliederten Peristomzähnen. Erstere (die Nematodonten nach Mitten), zu denen die Familien der Georgiaceen, Polytrichaceen und Buxbaumiaceen gehören, zeigen von der oben im Allgemeinen geschilderten Entstehungsweise des Peristoms einen etwas abweichenden Bau. So spaltet sich bei den Georgiaceen (s. *Tetrodontium*) das den Deckel ausfüllende Kapselgewebe kreuzweise in zahnartige Klappen oder Pyramiden, deren beide äussere Schichten aus dickwandigen, verlängerten und gefärbten prosenchymatischen Zellen bestehen, während die inneren mehr aus dünnwandigen, von der Columella abgerissenen Zellen gebildet werden, so dass die 4 Zähne nach aussen gefurcht erscheinen. Ähnlich sind bei den Polytrichaceen die 16, 32 oder 64 ungegliederten Peristomzähne aus Bündeln schmaler, verdickter, bastfaserähnlicher Zellen gebildet, die sich zu zungen- bis hufeisenförmigen Schenkeln zusammensetzen. Letztere haben häufig flügelartige Anhängsel nach der Innenseite und sind an ihrer Spitze mit einer durch Erweiterung des oberen Teils des Mittelsäulchens entstehenden sogenannten Paukenhaut (tympaneum, resp. dia- oder epiphragma) verbunden. Noch abweichender gestaltet sich der Bau des Peristoms bei den Buxbaumiaceen, bei denen selbst bei den einzelnen Arten Verschiedenheiten auftreten, die wir jedoch hier nicht näher erörtern können.

Bei den *Arthrodontei* besteht ein jeder Peristomzahn aus einem Verdickungsstrang von Zellwandstücken, an dessen Bildung zwei bis vier aneinander stossende Zellreihen beteiligt waren und der infolgedessen mehr oder weniger gegliedert erscheint.

Sehr sorgfältige Untersuchungen über die verschiedenen Formen der Peristome hat Philibert mittelst Querschnitten angestellt und darüber eine Reihe von Artikeln in der Revue bryologique vom Jahre 1884 an veröffentlicht. Er unterscheidet darnach die Gliederzähne oder Arthrodonten (cf. Rev. br. 1884, S. 49, 65ff), je nachdem die innere und die äussere Schicht aus je einer oder zwei Reihen von Zellplatten zusammengesetzt sind, in Aplolepideae[1]) und Diplolepideae. Bei den ersteren ist die äussere Schicht aus nur einer Reihe, die innere dagegen aus zwei Reihen von Platten zusammengesetzt. Bei letzteren dagegen ist die äussere Schicht aus zwei Reihen, die innere dagegen aus nur einer Reihe von Platten zusammengesetzt, also gerade umgekehrt. Bei den Aplolepideen treten 3 Typen besonders hervor:

---

[1]) Von *λεπίς*, Schuppe, Rinde. Metallplättchen und *ἁπλόος* einfach, *διπλόος* doppelt.

1. Derjenige der Gattung *Dicranum*, bei welcher die innere Schicht durch vortretende Leisten und Balken stärker verdickt ist, als die äussere, und die unteren äusseren Schichten der nach oben meist zweischenkeligen Zähne mehr oder weniger deutlich längsstreifig sind;

2. derjenige der Gattung *Grimmia*, bei welcher die äussere Schicht der nach oben oft 2—3 spaltigen Peristomzähne verdickte Querbalken zeigt, aber keine Streifung und die innere, heller und schwächer entwickelte Schicht nur aus flachen Platten gebildet ist;

3. derjenige der Gattung *Barbula*, bei welcher äussere und innere Schicht mehr gleichmässig entwickelt, aber die Zähne oft bis zur Basis in je 2—3 mehr oder weniger gedrehte Schenkel gespalten sind. Ein inneres Peristom ist bei den Aplolepideen niemals vorhanden.

Auch bei den Diplolepideen, bei welchen ausser dem äusseren meist noch ein inneres Peristom mehr oder weniger entwickelt ist, treten uns 3 besondere Typen entgegen.

1. Derjenige der Gattung *Orthotrichum*, bei welchen die beiden Reihen der äusseren Peristomplatten stärker verdickt sind als die innere Schicht und gewöhnlich papillös punktiert oder quer- und schrägstreifig erscheinen, während die innere, einreihige, dünnere Schicht glatt ist. Ausserdem sind diese Zähne oft paarig verbunden, so dass ein Doppelzahn gleichsam aus vier Reihen äusserer Platten zusammengesetzt erscheint. Ein inneres Peristom zeigt sich bei ihnen oft in der Gestalt von ein- oder 2 zellreihigen Wimpern, die zwischen je 2 Zähnen abwechselnd vortreten und dem Prozessus des inneren Peristoms der höher entwickelten Hypnaceen entsprechen.

2. Bei den Funariaceen sind die äusseren Peristomzähne schon mehr nach dem Typus der Bryaceen gebaut mit durch Lamellen verdickter innerer Schicht, aber oft längsstreifiger, lebhaft gefärbter, roter äusserer Schicht. Das innere Peristom besteht bei ihnen aus einer Basilärmembran mit lanzettlichen, den Zähnen opponierenden, mehr oder weniger papillösen Fortsätzen.

3. Die vollkommenste Entwicklung des Peristoms tritt uns entgegen in dem Typus der Hypnobryaceen, bei welchen das innere Peristom aus einer kielfaltigen (16kieligen) Membran besteht, die sich nach oben in sog. Fortsätze und Wimpern spaltet, während die lanzettlichen äusseren Peristomzähne eine papillös punktierte oder quer gestreifte Aussenschicht zeigen und eine durch vortretende Lamellen stärker verdickte Innenschicht. Bei den akrokarpischen Moosen, bei den Gattungen *Mnium*, *Bryum* etc. ist diese äussere Schicht der Zähne in der Regel fein papillös punktiert, bei den pleurokarpischen dagegen meistens querstreifig. Nur wenige *Hypna*, wie *badium*, *stramineum*, *sarmentosum*, *cordifolium*, *Breidleri*, *giganteum* und *Schreberi* etc. besitzen nur fein punktierte Peristomzähne. Zwischen diesen verschiedenen Typen sowohl, als auch zwischen den Arthrodonten und Nematodonten finden wir viele Übergänge und Zwischenstufen, die wir aber erst bei den einzelnen Familien näher betrachten können. Bleibt zwischen der inneren und äusseren Schicht der Peristomzähne noch eine ganze Zellreihe eingeschlossen, werden also die Zähne

aus 3 Peristomzellschichten gebildet, von denen sich die inneren mit allen Wänden an der Bildung der Zähne beteiligten, so bezeichnet man solche Zähne als gefächert oder gekammert, wie z. B. bei den Gattungen *Splachnum* (s. XLV) und *Leucodon*.

Die Zähne des einfachen und des äusseren Peristoms zeigen bei den einzelnen Arten und Gattungen der Moose sehr verschiedene Formen. Bei manchen Moosen sind sie sehr klein und oft nur rudimentär entwickelt, wie bei vielen Arten der Weisiaceen, bei anderen wieder sind sie sehr stark ausgebildet und fast von der Länge des Deckels und der Urne, wie bei *Dicranum*, *Racomitrium* und *Fissidens*. Sie sind z. B. lanzettförmig (lanceolati) bei *Orthotrichum*, *Zygodon* und *Splachnum*, verlängert lanzettlich (elongato-lanceolati) bei *Bryum* und *Hypnum*, riemenförmig (loricati) bei *Tayloria* und *Fontinalis*, fadenförmig (filiformes) bei *Barbula* und vielen *Trichostomum*-Arten, dolchförmig (subulati) bei manchen *Bartramia*- und *Grimmia*-Arten, zungenförmig (lingulaeformes) bei den Polytrichaceen und gestutzt (truncati) bei *Trochobryum*, *Conomitrium julianum* und *Schistidium atrofuscum*. Sie sind meist ganz und ungeteilt bei *Splachnum*, *Orthotrichum*, *Bryum*, *Hypnum* etc., bis zur Mitte oder darüber zweischenkelig (bifidi) bei *Dicranum*, *Dicranella*, *Fissidens*, *Leucobryum* etc., dreischenkelig (trifidi) bei manchen Arten der Gattung *Grimmia*, bis zur Basis gespalten bei *Trichostomum*, *Ptychomitrium* und *Racomitrium*, zerrissen (laceri) bei einigen Arten von *Desmatodon*, und gitterartig durchbrochen (cribrosi) bei *Coscinodon*, *Schistidium brunnescens* etc. Selten erscheinen sie glatt, wie bei den Seligeriaceen oder eben, wie bei den Splachnaceen, sondern die einzelnen Glieder sind oft mehr oder weniger verdickt und zeigen auf ihrer Oberfläche Papillen und Warzen, oder feine Längs- und Querstrichelung, schräge und wurmförmige Linien und selbst spiralige Streifungen. Der Querschnitt eines Zahnes lässt die Trennungslinien der an seiner Bildung beteiligten Zellwandstücke deutlich erkennen. Wir sehen an demselben in den meisten Fällen die Oberseite resp. Aussenseite stärker verdickt, als die Innenseite, seltener umgekehrt, die Innenseite stärker verdickt als die Aussenseite, wie bei manchen Dicranaceen (s. III, 1 d). Durch diese ungleiche Verdickung der Innen- und Aussenschicht der Zähne wird ihre Hygroskopicität bedeutend erhöht, so dass sie selbst bei dem geringsten Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Luft ihre Stellung verändern. Sind die unteren bezw. inneren Verdickungsschichten weniger entwickelt, so scheinen die Zähne einschichtig zu sein, wie bei manchen Weisiaceen, *Seligeria*- und *Orthotrichum*-Arten. Die in horizontaler Richtung vortretenden Verdickungen am Rand der Zellplatten auf der Ober- oder Unterseite der Zähne werden als Querbalken (trabeculae) oder Querleisten (lamellae) bezeichnet, je nachdem sie nur bis zu einer vertikalen Teilungslinie reichen, oder die ganze Breite des Zahnes leistenartig durchziehen. Treten diese Verdickungen am Rande der Zellplatten auch am Seitenrand der Zähne etwas vor, so erscheinen diese dadurch gleichsam wie gegliedert, daher der **Name *Arthrodontei* oder Gliederzähne.**

Die an der Oberfläche der Zähne in vertikaler Richtung häufig wahrnehmbare Trennungslinie wird als linea divisuralis bezeichnet. Sie verläuft

bald gerade, bald mehr oder weniger im Zickzack und ist bald auf der Oberseite, bald auf der Unterseite deutlicher zu erkennen, je nachdem die Aussenschicht oder die Innenschicht aus einer doppelten Reihe von Zellplatten gebildet ist, resp. die betr. Moose zu den Diplolepideen oder den Aplolepideen gehören. Sehr schön treten auch ähnliche Trennungslinien hervor, wenn zwei oder mehrere, resp. 4 Zähne zu einem einzigen breiteren Zahne alsbald nach der Entdeckelung der Kapsel verbunden erscheinen. Solche zu je zwei oder vier verbundene Zähne werden als paarig und doppelpaarig (geminati und bigeminati) bezeichnet, wie z. B. bei *Ulota* und vielen *Orthotrichum*-Arten. Häufig trennen sich diese anfangs paarig verbundenen Zähne infolge stärkeren Austrocknens einige Zeit nach der Entdeckelung der Kapsel noch in Einzelzähne, wie z. B. *Orthotrichum anomalum* und *rupestre*. Manchmal hängen auch sämtliche Zähne mit ihren Spitzen alsbald nach der Entdeckelung noch zusammen, wie bei *Conostomum boreale*, oder sind durch besondere Gewebeplatten verbunden, wie bei *Funaria*.

Weniger entwickelt ist in der Regel das innere Peristom, dessen Zähne viel zärter und dünner sind und oft abwärts zu einer kontinuierlichen, zarten, gelblichen Membran zusammenfliessen. Zuweilen ist dasselbe nur rudimentär ausgebildet, wie bei *Leucodon*, *Neckera pennata* und *oligocarpa*, *Anomodon longifolius* und *viticulosus* etc., oder es besteht nur aus einzelnen Wimpern, die mit den Zähnen des äusseren Peristoms alternieren und zwischen denselben sichtbar werden, wie bei *Orthotrichum* und *Anacamptodon*. Gewöhnlich ist es kürzer, und nur bei *Meesea*, *Amblyodon* und *Cinclidium* etc. länger, als das äussere Peristom. Da, wo das innere Peristom vollständiger ausgebildet ist, wie bei *Bryum*, *Mnium* und den Hypneen, besteht es in seinem unteren Teile aus der Grundhaut (membrana basilaris), welche sich zwischen je zwei äusseren Zähnen kielartig vorwölbt. Diese Kiele verlängern sich nach oben in die meist ebenfalls gekielten, segelartigen Fortsätze (processus), deren Mittellinien oft zwischen je zwei Zellwandstücken gespalten oder fensterartig durchbrochen erscheinen. Zwischen je zweien solcher Kiele sehen wir eine bis mehrere Reihen flacherer Zellen, resp. Wandstücke, die sich nach oben verschmälern und in mehr oder weniger lange Wimpern (ciliola) übergehen. Je nachdem je zwei oder drei dieser Wimpern zwischen den Fortsätzen zusammenstehen, bezeichnet man dieselben als cilia binata oder trinata u. s. w. Sie sind bald glatt, bald mehr oder weniger knotig oder mit Anhängseln versehen (cilia appendiculata). Bei *Fontinalis* sind die wimperigen Fortsätze des inneren Peristoms sogar durch Querbalken zu einem gegitterten Kegel (in conum reticulato-tesselatum) verbunden. Bei *Cinclidium* sind die Zähne des äusseren Peristoms sehr breit und verhältnismässig kurz und stumpf, während diejenigen des inneren sich in der oberen Hälfte zu einer 16faltigen, die äusseren Zähne überragenden Kuppel zusammenwölben. Ferner wird bei der Gattung *Buxbaumia* das innere Peristom aus einer gestutzt-kegelförmigen und längsfaltigen Membran gebildet. Den Zweck des Peristoms, die Regulierung der Ausstreuung der Sporen, werden wir bei der Fortpflanzung im nächsten Abschnitte näher betrachten.

Wie bereits oben bemerkt, besteht der fertile Teil des Sporogons, das *Endothecium*, aus dem Mittelsäulchen, dem inneren Sporensack und dem Archespor, der Sporen führenden Schicht. Die Columella oder das Mittelsäulchen (columella oder styliscus Ehrh.) ist der zentrale Zellstrang, welcher das Sporogon von seinem Stiele bis zum äussersten Ende des Deckels durchzieht. Sie fehlt bei *Archidium* und ist bei *Ephemerum* zur Zeit der Sporenreife bereits absorbiert. Gewöhnlich wird sie von dem inneren Sporensack mit dem Archespor umgeben und nur bei *Sphagnum* und *Andreaea* von letzterem glockenartig überdacht. Sie besteht aus einem ziemlich grosszelligen Gewebe, das zur Zeit der Reife der Kapsel mehr und mehr eintrocknet und schwindet. Bei den meisten Moosen ist ihr oberer Teil bei dem Abfallen des Deckels bereits von diesem getrennt und resorbiert. Nur bei wenigen Moosen, wie bei der Gattung *Schistidium* bleibt die Columella mit dem Deckel verbunden. Nach der Entdeckelung schrumpft sie in der Regel stark ein und bleibt als vertrocknetes und verkürztes Säulchen in der Kapsel zurück, ja bei vielen Moosen ist zur Zeit der Reife in der geöffneten Urne kaum noch eine Spur von ihr vorhanden, während sie bei anderen wieder sehr lange erhalten bleibt. Bei der Gattung *Hymenostomum* erweitert sich ihr oberer Teil zu dem nach der Entdeckelung die Urne noch verschliessenden, erst später zerreissenden Hymenium, bei *Polytrichum* zur Paukenhaut. Bei nur wenigen Moosen beobachtet man auch nach der Entdeckelung der Kapsel noch ein Wachsen resp. eine Verlängerung der Columella, wie z. B. bei *Pottia Heimii*, *Desmatodon systylius*, *Hymenostylium curvirostre* und einigen anderen, bei denen das Säulchen wie ein Pistill aus der geöffneten Urne hervorragt, und den Deckel je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre bald mehr oder weniger emporhebt. Solche Moose werden als systylii benannt. Bei einzelnen Splachnaceen, wie *Tayloria splachnoides* (s. XLII, 6) und *Splachnum ampullaceum*, *rubrum*, *vasculosum* etc. (s. XLIII), erlangt die Columella nach dem Abwerfen des Deckels und dem Hervortreten über den Urnenrand sogar noch eine kugelige bis schirmartige Erweiterung. Bei manchen Moosen bleibt das Säulchen nach der Oeffnung der Kapsel nicht nur mit dem Deckel in Verbindung, sondern fällt auch mit demselben zusammen ab, wie z. B. bei *Schistidium* (s. XXX, 6) und *Dissodon Hornschuchii* (s. XLII, 4).

Die äusseren, dem Archespor anliegenden Schichten der Columella werden dem Sporensack zugerechnet und als innerer Sporensack bezeichnet. Sein Gewebe besteht aus kleineren Zellen wie die Columella und das Archespor. Unter letzterem versteht man das in dem Sporensack aufgehängte Gewebe, in welchem sich die Sporen bilden. Es besteht aus grösseren parenchymatischen Mutterzellen, von denen eine jede sich in vier Fächer teilt, in deren jedem sich aus dem betr. Plasma eine Spore entwickelt. Die Wände der Mutterzellen werden dabei resorbiert und verschwinden bis zur Reife der Sporen, so dass diese alsdann auseinanderfallen. Wenn nun zur Zeit der Entdeckelung der Kapsel die den Sporensack oben verschliessende Gewebeschicht mehr und mehr schwindet, so reisst letzterer an seinem oberen Ende auf und die Sporen **können aus demselben austreten.**

Die Sporen (sporae) oder Keimzellen sind in der Regel einzellige, meist rundliche Bläschen, deren protoplasmatischer, Chlorophyll oder auch Stärkemehl und Ole enthaltender Inhalt von einer ein- oder zweischichtigen Zellhaut umschlossen wird. Mehrzellige Sporen sind uns von europäischen Laubmoosen bis jetzt nicht bekannt, dagegen finden wir solche bei den Dicnemoneen, einer ausländischen Unterfamilie der Dicranaceen, insbesondere bei den Gattungen *Mesotus*, *Eucamptodon*, *Dicnemos* und *Symodontia*. (cf. Engler, Natürl. Pflanzenfamilien, Abt. 3, S. 337). Bei den dünnwandigen Sporen scheint nur eine einzige kutikularisierte Sporenhaut vorhanden zu sein; meistens lassen sich jedoch an letzterer zwei deutlich erkennbare Schichten unterscheiden, nämlich eine mehr oder weniger gefärbte äussere Sporenhaut (exospor oder exine) und eine hyaline, in Chlorzink sich bläulich färbende innere Schicht derselben (endospor oder intine). Bei ein und derselben Pflanze sind die Sporen in der Regel auch von einerlei Gestalt, auch zeigen sie nur ausnahmsweise in ein und derselben Kapsel Unterschiede in der Grösse [1]), wenn nämlich nicht alle normal ausgebildet werden, wie z. B. bei *Andreaea*, *Fontinalis* und einigen *Bryum*-Arten. Die Laubmoose sind daher isospor. Eigentliche Makro- und Mikrosporen, wie bei *Salvinia natans* und anderen höher entwickelten Kryptogamen kommen bei ihnen nicht vor. Grösse und Gestalt der Sporen sind für die Bestimmung und Unterscheidung einzelner, sonst nahe verwandter Moose oft von besonderer Wichtigkeit. Ihre Grösse beträgt bei vielen Arten nur etwa $^1/_{100}$ mm, resp. 10 Myriameter oder Micromillimeter = 10 μ, wie z. B. bei *Ceratodon*, *Brachyodus*, *Campylostelium*, *Seligeria pusilla* und *Doniana*, *Fissidens exilis*, *bryoides*, *incurvus* und *pusillus*, sowie verschiedenen *Grimmia*- und *Leptotrichum*-Arten, ja bei manchen *Polytrichum*-Arten und deren Verwandten oft nur 5—8 μ; die grössten Sporen, nämlich diejenigen von *Archidium*, erreichen dagegen einen Durchmesser von 0,1 bis 0,2 mm. Je grösser ihre Anzahl in einer reifen Kapsel, um so kleiner sind sie gewöhnlich, und je kleiner die Anzahl der in einer Kapsel sich entwickelnden Sporen ist, um so grösser sind wieder die einzelnen Sporen. So finden wir bei *Archidium*, welches, wie bereits erwähnt, die grössten Sporen aufweist, höchstens 24—28 in einer Kapsel, bei *Ephemerum* etwa 50 mit 50—70 μ, resp. 60—80 μ Durchmesser, bei nur 5—10 μ Durchmesser aber unzählbare Quantitäten. Bei sehr vielen Moosen entspricht der Durchmesser der Sporen der durchschnittlichen Breite der Blattzellen, jedoch ist dies nicht allgemein der Fall. Eine Abhängigkeit ihrer Grösse von derjenigen des sie erzeugenden Sporogons besteht dagegen nicht; ja es tritt eher das umgekehrte Verhältnis auf, indem gerade die grössten Sporogone, wie diejenigen von *Buxbaumia* und *Polytrichum*, die kleinsten Sporen entwickeln. Solange die Sporen noch nicht auseinandergefallen sind, ist ihre Gestalt infolge der Kompression noch vorzugsweise eine tetraedrische, nach dem

[1]) Einen auffallenden Unterschied bei den Sporen ein und derselben Kapsel fand ich bei *Macromitrium Ulei*, indem die grösseren, vollständig ausgebildeten Sporen 25—28 μ und fein punktiert waren, die kleineren aber nur 12—14 μ und glatt oder fast glatt. Die grösste Regelmässigkeit dagegen fand ich bei *Voitia nivalis*.

Auseinanderfallen nehmen sie jedoch meistens eine mehr rundliche, zuweilen eiförmige oder nierenförmige Gestalt an, viele behalten aber auch nach der Reife noch eine mehr polyedrische, eckige Form. Ihre Oberfläche erscheint unter dem Mikroskop bald glatt, bald mehr oder weniger runzelig und granuliert, bald papillös und warzig, oder sogar igelstachelig und netzförmig. Die glatten Sporen lassen vorzugsweise eine gelbliche oder grünliche Färbung erkennen, während die papillösen oder warzigen Sporen mehr eine dunklere, bräunliche, rötliche, rostbraune oder chocoladebraune oder dergl. Färbung zeigen. Infolge des durchfallenden Lichtes erscheinen die Sporen unter dem Mikroskope stets heller, so dass sich ihre eigentliche Farbe unter demselben mitunter nicht genau erkennen lässt. Deutlicher und intensiver tritt letztere hervor, wenn die Sporen in Masse vereinigt sind, bei dem Öffnen und Entleeren einer reifen Kapsel. Die lebhaftere Färbung tritt namentlich bei frisch gesammeltem Materiale deutlicher hervor, während dieselbe bei älteren Herbarexemplaren mehr schwindet, so dass bei letzteren oft eine etwas mehr gelbliche bis bräunliche Färbung auftritt.

Auf die den Fuss des Sporogons umgebenden Perichätialblätter und ihren grossen Wert für das Bestimmen der Moose haben wir bereits früher aufmerksam gemacht. Ihre von den Laubblättern mehr oder weniger abweichende Gestalt, Textur und jeweilige Anzahl und Vereinigung bieten oft sehr geeignete Unterscheidungsmerkmale bei nahe verwandten Arten, wie z. B. bei den Gattungen *Andreaea*, *Thuidium*, *Amblystegium* und vielen anderen, namentlich bei pleurokarpischen Moosen.

II. Fortpflanzung und Vermehrung.

Die Fortpflanzung und Vermehrung der Moose erfolgt teils auf geschlechtlichem Wege durch Befruchtung, teils auf ungeschlechtlichem durch Ableger. Letztere Art der Verbreitung bezeichnet man im Gegensatz zur geschlechtlichen als die vegetative Vermehrung.

Die geschlechtliche Vermehrung erfolgt bei den Laubmoosen, wie bereits früher erwähnt wurde, in der Weise, dass die in den Mutterzellen der Antheridien ausgebildeten Spermatozoidien vermittelst des Wassers zu den Archegonien und durch den Kanal in dem Halse derselben zu dem Oogonium mit der Eizelle gelangen, sich letzterer anlegen und mit ihr verschmelzen. Aus dem Protoplasma beider, des Spermatozoidiums und der Eizelle bildet sich nach einiger Zeit der Embryo, der zum Sporogon heranwächst, in dem sich die Sporen entwickeln. Nach dem Ausstreuen der Sporen entwickelt sich aus diesen bei der Keimung Protonema, aus dem wieder eine neue Generation, resp. ein neues Moospflänzchen heranwächst.

Die Zeit, während welcher die einzelnen Blüten fähig sind zu befruchten oder befruchtet zu werden, ist häufig nur von kurzer Dauer. Bei den Zwitterblüten können zur Zeit der Reife — zumal wenn dieselben zahlreiche Paraphysen enthalten, wie bei vielen *Bryum*-Arten — die Spermatozoidien sehr

leicht zu der Narbe der Archegonien gelangen, weshalb es bei ihnen auch fast regelmässig zur Fruchtbildung kommt. Seltener ist dieses der Fall bei den Moosen mit getrennten Geschlechtern, bei denen es von besonderer Wichtigkeit ist, dass die Reife der Geschlechtsorgane gerade in diejenige Zeit fällt, in welcher der Moosrasen auch die nötige Feuchtigkeit besitzt, um die Spermatozoidien zu den reifen Archegonien überführen zu können. In solchen Fällen wird die Befruchtung häufig dadurch ermöglicht, dass nicht alle Blüten zu gleicher Zeit reife Geschlechtsorgane entwickeln, sowie auch dadurch, dass in der einzelnen Blüte in grösserer Anzahl Antheridien und Archegonien ausgebildet werden, die nicht gleichzeitig, sondern einzeln nach einander zur vollen Geschlechtsreife gelangen. So fand ich z. B. bei der zweihäusigen *Grimmia commutata* in den Monaten November und Dezember noch reife Antheridien zu einer Zeit, in der die jungen Fruchtstiele bei den meisten weiblichen Pflänzchen bereits sichtbar waren. Befinden sich männliche und weibliche Blüten auf demselben Moosstämmchen, oder sind auch nur männliche und weibliche Pflänzchen in einem Rasen vereinigt, so findet in einem solchen Falle die Befruchtung leicht auf dem Wege der Kreuzung statt, d. h. dadurch, dass die Spermatozoidien aus der einen Blüte zu den Archegonien einer anderen Blüte übergeführt werden. Je weiter aber die Geschlechter von einander getrennt sind, um so seltener kommt es alsdann zu einer Befruchtung, wie z. B. da, wo männliche und weibliche Pflänzchen je in besonderen Rasen vereinigt sind.

Gelangen die Spermatozoidien der einen Art zu den Archegonien einer anderen verwandten Art, so kommt es zur Bastardierung, d. h. es entstehen aus dem Embryo einer solchen Kreuzung Sporogone (und eventuell Individuen), die nach ihren Eigenschaften bald mehr der einen, bald mehr der anderen Art der Stammeltern ähnlich sind. Sicher kennt man bis jetzt eigentlich nur Bastardsporogone. Sie lassen sich namentlich da leichter erkennen, wo die Sporogone der Stammeltern wesentlich verschieden sind. Ob aus der Keimung ihrer Sporen neue Bastardformen entstehen, ist bis jetzt nicht speziell nachgewiesen, wenn es auch von manchen Botanikern angenommen wird. Limpricht beschreibt in Rabenhorst's Kryptogamenflora Band IV von 1890, Seite 509 ff. zwei solcher Bastarde, nämlich *Leptotrichum Breidleri*, als Bastard von *Leptotrichum pallidum* und *Sporledera palustris* und *Leptotrichum astomoides* als Bastard von *Lept. pallidum* und *Pleuridium subulatum*. Diesen letzteren Bastard habe ich auch dahier bei Laubach im Mai 1894, 1895 und 1896 in grösserer Anzahl gefunden. Er wächst zwischen den in demselben Rasen vereinten oder nebeneinander sich entwickelnden Stammeltern, vorzugsweise zwischen *Pleuridium* und hat mit *Leptotrichum* die Form der Kapsel, mit *Pleuridium* aber die kürzere Seta und kleistokarpe Frucht gemein. Seine Kapsel ist jedoch nicht immer völlig kleistokarp, ohne jegliche Andeutung eines Deckels, wie Limpricht angiebt, sondern ich fand dahier auch einzelne Exemplare, bei denen der Deckel mitunter angedeutet war und ein rudimentäres Peristom durchleuchtete, jedoch ohne dass ein Deckel sich ablöste. Einen

ähnlichen Bastard zwischen *Leptotrichum subulatum* und *Pleuridium subulatum* hat schon Venturi in der Revue bryologique vom Jahre 1881, S. 20 und 21 erwähnt. Derartige Bastardbildungen findet man namentlich bei solchen Moosen, bei denen verschiedene Arten in denselben Rasen und Polstern neben- und zwischeneinander wachsen, wie z. B. bei *Orthotrichum-*, *Bryum-* oder *Grimmia-*Arten, bei *Physcomitrium* und *Funaria*, sehr wahrscheinlich auch bei den so formenreichen *Sphagna* und den in Sümpfen und Wassergräben vorkommenden *Hypnum*-Arten, wie *Hypnum Kneiffii, aduncum, fluitans, lycopodioides, Sendtneri* u. s.w. Im Allgemeinen hält es jedoch oft sehr schwer, eine eigentliche Bastardbildung nachzuweisen. Einen interessanten Bastard zwischen *Bryum pallescens* und *Bryum pendulum* beschreibt Philibert in der Revue bryologique vom Jahr 1891, S. 9ff., und einen solchen zwischen *Orthotrichum Sprucei* und *Orthotrichum diaphanum* in Rev. br. 1883, S. 8ff.

Zuweilen sind bei einzelnen zweihäusigen Moosen die Exemplare mit Fruchtanlagen von solchen mit Antheridien räumlich so weit von einander getrennt, dass eine Befruchtung bei denselben nicht unterstellt werden kann, indem der Weg viel zu weit ist, als dass die Spermatozoidien, das befruchtende Protoplasma, zu den Fruchtanlagen gelangen könnten. So hat man z. B. nach Kerner (Pflanzenleben Band II, S. 461) *Paludella squarrosa* in Nordtirol nur mit Antheridien, in Böhmen nur mit Archegonien gefunden, *Dryptodon Hartmani* in den Alpen nur mit Antheridien, in den Karpathen mit Archegonien, mit Frucht aber nur an sehr wenigen, vereinzelten Orten, wie z. B. in Korsika und Montenegro. Auch bei noch anderen Arten wachsen die männlichen und weiblichen Pflanzen oft weit von einander getrennt, wie z. B. bei *Aulacomnium turgidum, Bryum alpinum* und *Duvalii, Didymodon ruber, Barbula recurvifolia, Amphoridium Mougeotii, Pterogonium gracile, Hypnum rugosum, Thuidium abietinum* u. s. w., und dennoch hat man von diesen Moosen an den betreffenden Orten schon vereinzelte Früchte gefunden. Da bei diesen Arten, bei einer Entfernung ihrer beiderlei Geschlechtspflanzen von oft Hunderten von Meilen eine Befruchtung nicht unterstellt werden kann, aber dennoch mitunter vereinzelte Früchte vorkommen, so nimmt Kerner (Pflanzenleben II, S. 460 und 461) an, dass diese auf dem Wege der Parthenogenese entstehen, mit welchem Namen man die Entwicklung unbefruchteter Oogonien zu neuen Individuen bezeichnet. Hiermit in direktem Widerspruch steht die Ansicht von K. Göbel (Handb. der Botanik von A. Schenk, Band II, S. 342), welcher sagt: „Parthenogenetische Erscheinungen sind bei den Lebermoosen so wenig bekannt, als bei den Laubmoosen.“ Beweisen lassen sich dieselben allerdings nicht. Hat man doch z. B. von verschiedenen *Dicranum*-Arten lange Zeit nur ♀ Blüten und Früchte gekannt, bis man erst später kleine ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze der ♀ fand. Immerhin lassen sie sich auch nicht kurzer Hand negieren, vermag doch fast jeder einzelne Teil bei den Laubmoosen unter günstigen Umständen sekundäres Protonema zu erzeugen und zu neuen Individuen heranzuwachsen.

Da nun bei manchen Arten die Fruchtbildung der Moose infolge räumlicher Trennung ihrer Geschlechtspflanzen oft sehr erschwert ist, so würden

einer Verbreitung derselben wohl sehr bald Schranken gesetzt sein, wenn ihre Vermehrung nicht auch noch auf andere Weise erfolgen könnte, nämlich auf dem Wege der vegetativen Vermehrung durch Ableger, indem sich aus einzelnen Teilen der Moospflänzchen neue Individuen entwickeln. Fast alle Teile der Moospflanze besitzen nämlich die Fähigkeit, sekundäres Protonema zu erzeugen, aus dem wieder neue Individuen hervorgehen können. Mehrzellige Ableger, welche man im Allgemeinen als Thallidien bezeichnet, treten bei den Laubmoosen in den verschiedenartigsten und mannigfaltigsten Formen auf, bald als Wurzelknollen, bald als Brutknospen, Bulbillen oder Gemmen, bald als Brutästchen oder Sprosse. Manche einjährige Moose, wie *Ephemerum serratum* perennieren z. B. dadurch, dass nach der Sporenreife und dem Vertrocknen des Moosstämmchens das unterirdische Protonema in dem Boden verbleibt und erst im nächsten Jahre bei genügendem Licht und entsprechender Feuchtigkeit wieder chlorophyllführende Zweige entwickelt. Das herdenweise Beisammenstehen dieser einjährigen Moospflänzchen ist bei der geringen Anzahl der in einer Kapsel derselben ausgebildeten Sporen vorzugsweise durch das Überwintern des unterirdischen Protonemas bedingt. Mitunter zerfällt auch das Protonema, nachdem es Reservestoffe angesammelt hat, bei eintretender Trockenheit in einzelne angeschwollene Glieder, die bei dem Wiedereintritt der feuchteren Jahreszeit zu neuen Moospflänzchen heranwachsen, wie z. B. bei *Pottia* und *Funaria*.

Bei manchen Moosen bilden sich an dem unterirdischen Protonema mikroskopisch kleine, meist vierzellige, kugelige, braune Knöllchen, sog. Wurzelknöllchen, welche von den Rhizoiden leicht abbrechen und in der trockenen Jahreszeit in dem Zustand der Ruhe verharren, sobald sie dagegen an das Licht kommen bei entsprechender Feuchtigkeit wieder neues Protonema austreiben und zu grünen Moospflänzchen heranwachsen. Sehr schön entwickelt fand ich solche Wurzelknöllchen an *Ephemerum Rutheanum* (s. I, 7c), *Pottia truncata*, *Leucobryum glaucum* und verschiedenen Dicranellen. Bei anderen Moosen befinden sich solche bald sitzende, bald mehr oder weniger gestielte Brutkörper auch am Stengel, zumal selbst eine jede Zelle am Stämmchen fähig ist, Protonema zu entwickeln, an dem sich Brutknöllchen, die wir als Gemmen bezeichnen, bilden können. Derartige sitzende oder gestielte Brutkörper finden wir z. B. bei *Pleuridium alternifolium*, *Leptodontium styriacum* (s. XVIII, 13) und *gemmascens* und noch vielen anderen Moosen. Achselständige Gemmen entwickeln sich sehr häufig bei *Bryum erythrocarpum* als kurz gestielte, purpurrote rundliche Knöllchen, die sehr leicht abfallen und schon mit blossem Auge deutlich in den Blattachseln als rote Pünktchen zu erkennen sind. Bei anderen Moosen finden wir an Stelle dieser zwei- bis vielzelligen, rundlichen Brutkörper bereits ausgebildete, aus kleinen Laubblättchen zusammengesetzte Knospen, sog. Brutknospen (Bulbillen), die leicht abfallen und dann selbständig zu neuen Pflänzchen heranwachsen. Ungestielte, eiförmige, aus nur wenigen Blättchen bestehende Brutknospen sehen wir z. B. an *Bryum argenteum* auf trockenerem Boden sich reichlich in den Blattachseln der oberen Stamm-

blätter entwickeln, kurz gestielte Bulbillen finden wir an einigen auf sandigem und trockenem Boden wachsenden *Webera*-Arten, wie *annotina*, *proligera* und *commutata*.

Bei vielen pleurokarpen Moosen sind diese Brutknospen schon an der Mutterpflanze zu Brutästchen oder Sprossen ausgebildet, die an ihrer Basis Rhizoiden entwickeln noch ehe sie überhaupt von ihrer Mutterpflanze abgefallen sind. Solche Brutsprosse finden wir z. B. auf trockeneren Standorten bei *Plagiothecium elegans* (s. I, 11) in geweihförmiger Gestalt in den Blattachseln der niederliegenden Stämmchen sehr reichlich entwickelt. *Platygyrium repens* (s. I, 12), welches nur in feuchter Atmosphäre und namentlich gerne an im Grase oder Sumpfe liegenden, gefällten Stämmen Früchte trägt, entwickelt bei trockener Luft eine Menge kleiner, am Ende der Stämmchen und Äste in den Blattachseln stehender Seitensprosse von kaum $^1/_2$—1 mm Länge, die bei trockenem Winde leicht abfallen und bei dem Aufbewahren im Herbar einem grünen, sich ablösenden Pulver gleichen. Diese der Mutterpflanze sehr ähnlichen jungen Pflänzchen sind bei ihrer Trennung von derselben meist an der aus der Blattachsel ausbrechenden Basis schon mit Protonemafäden versehen, so dass sie auf einer feuchten Unterlage alsbald weiterwachsen können.

Ausser der Trockenheit des Standorts und der Atmosphäre können auch andere klimatische Einflüsse die Bildung solcher Brutästchen veranlassen. *Leucodon sciuroides*, ein an Obst- und Waldbäumen häufiges Moos, welches im Süden meist reichlich Früchte trägt, im nördlichen Europa aber nur selten, und alsdann wie *Platygyrium repens* nur in einer feuchten Atmosphäre mit Früchten gefunden wird, findet sich daselbst an freistehenden Bäumen oft wie mit einem gelbgrünen Pulver bestäubt, das aus zahllosen, sich ablösenden, mit kleineren Blättchen besetzten Brutsprossen besteht. Auch bei *Leskea nervosa*, *Homalothecium sericeum*, *Cinclidotus aquaticus* und *Anoectangium Sendtnerianum* und *Hornschuchianum* ist die Bildung von Brutästchen nicht selten.

Zu den vegetativen Sprossen gehören auch die Stolonen und Ausläufer von *Climacium*, *Thamnium* und *Bryum roseum*, sowie die stolonenartigen, mit Laubblättern besetzten Ausläufer vieler *Mnia*, welche sich bogig zur Erde nieder neigen, da wo sie der Erde aufliegen Protonema und Rhizoiden entwickeln und zu neuen Pflanzen heranwachsen.

Überall wo der Befruchtung ein Hindernis entgegensteht, sei es in der Trockenheit des Standorts oder der Atmosphäre, oder auch durch die örtliche Trennung der Geschlechter, findet eine Stellvertretung der Früchte durch Ableger statt. Die häufigste Art der Stellvertretung der Früchte durch Ableger ist die Bildung rundlicher oder spindelförmiger, meist bräunlicher Brutkörper, der gemmae oder propagula. Wir finden sie öfters bei den an Baumstämmen wachsenden Moosen, die sich von dem am Stamm herablaufenden Regenwasser nähren und daher zeitweise, bei mangelndem Regen, längere Zeit eintrocknen. Bei dem mehr an Bäumen, wie an Felsen wachsenden *Zygodon viridissimus* und *dentatus* (s. XXXV, 4) finden wir solche spindelförmige, kurze, gegliederte Zellkörper an dem dem Stengel entsprossenden Protonema. Bei der mit demselben in Irland an denselben Bäumen wachsenden *Ulota phyllantha*

(s. XXXVI, 2) befinden sich ähnliche, bräunliche, mehr cylindrische Brutkörper an der keulig verdickten Blattspitze, strahlig um dieselbe gehäuft. Bei *Orthotrichum Lyellii* (s. XL, 3) stehen sie auf beiden Seiten der Blattfläche zerstreut und haben bald eine mehr keulige, bald eine einfach kugelige oder auch zusammengesetzte Gestalt. Bei *Tortula papillosa* (s. I, 10 u. 13) sind sie auf der inneren Seite der Blattrippe gruppenweise vereint. Besonders gross entwickelt als vielzelliger, spindelförmiger, papillöser Gewebekörper mit hellerem Spitzchen finden wir die Brutkörper an der Basis der Blätter von *Tortula pagorum* (s. XXV, 3).

Ebenso häufig wie an den Baummoosen sind Brutkörper anzutreffen bei den im heissen Süden oder in der trockeneren Ebene wachsenden Erdmoosen der Gattungen *Tortula* und *Trichostomum*, sowie bei den an zeitweise stark austrocknenden Standorten, insbesondere an freiliegenden Felsen sich ansiedelnden Moosen, wie bei *Leptodontium* und manchen Arten der Gattung *Grimmia*. Bei *Trichostomum Warnstorfii* (s. I, 9) und *Ehrenbergii* finden wir in den Achseln der oberen Blätter zahlreich verzweigte Haarbildungen, die an ihren Enden streitkolbenähnliche, sternförmig oder unregelmässig vereinte, elliptische oder keulige Brutkörper tragen. Ähnliche, mehr spindelförmige Brutkörper sehen wir bei *Leptodontium styriacum* (s. XVIII, 13) und *gemmascens*, sowohl direkt am Stamme, wie an besonderen Protonemafäden. Bei *Grimmia torquata* befinden sich die mehr keulenförmigen Brutkörper an der Blattbasis auf der Rippe, bei *Grimmia trichophylla* v. *propagulifera* dagegen ähnlich wie bei *Tortula latifolia* v. *propagulifera* (s. I, 14) mehr über die Blattfläche zerstreut. Bei *Grimmia anomala* (s. XXXIII, 4) und *Dryptodon Hartmani* (s. I, 8) sitzen die mehr kugelförmigen, kurz gestielten Brutkörper vorzugsweise an der Spitze der Blätter. Hier verlängern sich die Zellen der Blattspitze und ihrer Rippe in auffallender Weise an den Brutkörper tragenden Blättern, stülpen sich seitlich zu kurzen Stielen aus und bilden an diesen die rundlichen, später abfallenden Brutkörper.

Sehr auffallend ist auch die Brutkörperbildung bei den Gattungen *Aulacomnium* und *Tetraphis*. *Aulacomnium palustre* und *androgynum*[1]) (s. I, 6), welche im Allgemeinen mehr die feuchteren Standorte bevorzugen, und von denen ersteres meist an sumpfigen Stellen wächst, bilden bei zeitweisem Austrocknen ihrer Standorte an den Moosstämmchen blattlose Verlängerungen, sog. Pseudopodien, an deren Spitze die elliptischen oder spindelförmigen Brutkörper köpfchenartig vereint sind. Bei *Tetraphis* (s. I, 5) sitzen die gestielten, mehr scheibenförmigen Brutkörper nicht frei auf dem aus den Achseln der Gipfelblätter sich erhebenden Pseudopodium, sondern sind noch von einem besonderen becherartigen Kelche umgeben.

Alle diese Brutkörper beginnen, von der Mutterpflanze getrennt, an geeigneten Standorten zu keimen, wachsen entweder direkt zu neuen Pflänzchen

[1]) Nach A. Y. Gervillius (Ber. der Deutschen Bot. Gesellschaft XVI, 1898, p. 111—118) sollen die Brutorgane von *Aulacomnium androgynum* als umgebildete Laubbll. betrachtet werden können (cf. Hedwigia 1898, Rep. S. 184).

aus, oder entwickeln zunächst Protonema, aus dem dann wieder neue Moosstämmchen heranwachsen.

Ein solch sekundäres Protonema vermag sich bei manchen Moosen selbst direkt aus den Blättern zu entwickeln, wie z. B. bei *Orthotrichum Lyellii*. Auch bei *Orthotrichum obtusifolium* und *fallax* finden wir gegliederte Brutkörper und Protonemafäden auf der Unterseite der Blattrippe. Sie entwickeln sich sogar an abgefallenen Blättern, namentlich solcher Moose, deren Blätter leicht zerbrechlich sind, wie bei *Leucobryum glaucum*, *Tortella fragilis*, sowie *Timmia*- und *Campylopus*-Arten. *Campylopus fragilis* z. B., welcher (nach Kerner l. c. II, S. 454) in den Alpen kaum jemals Früchte entwickelt, besitzt kurze, leicht abbrechende Stämmchen, deren sich ablösende Blätter von dem Wind entführt werden. Wenn diese Blättchen an irgend einer steilen Felsenwand an feuchten Stellen hängen bleiben, so treiben alsbald grüne Fäden aus ihnen hervor, von welchen späterhin knospenförmige Gebilde und Moosstämmchen ausgehen. Am reichlichsten entwickelt finden wir sekundäres Protonema bei *Buxbaumia aphylla*, indem fast alle Randzellen der Blätter dieses Mooses zur Zeit der Kapselreife zu Protonemafäden auswachsen (s. I, 4).

Durch die vegetative Vermehrung ist, wie wir soeben gesehen haben, für die Ausbreitung und Fortpflanzung der Arten reichlich gesorgt. Sie ist aber auch um so notwendiger, je seltener es zu einer Fruchtentwicklung kommt. Ja von manchen Arten kennen wir bis jetzt überhaupt noch keine Früchte; so z. B. von *Dicranodontium aristatum*, *Campylopus longipilus*, *brevipilus*, *Schwarzii*, *Didymodon cordatus* und *sinuosus*, *Tortula papillosa*, *Gehebia cataractarum*, *Grimmia torquata*, *Bryum concinnatum* und *Reyeri* und noch vielen anderen.

Alle die bisher betrachteten Ableger bestehen in der Regel aus mindestens zwei oder mehreren Zellen; seltener sind nur einzellige Ableger, wie die oben erwähnten, mit Reservestoffen erfüllten Glieder der Protonemafäden von *Bryum capillare* var. *triste* und v. *ustulatum* oder auch von *Pottia* und *Funaria*. Als Ableger des Sporogons, aus dem jedoch nur Protonema, aber niemals ein beblättertes Stämmchen direkt heranwächst, kann gleichsam auch die Spore betrachtet werden. Ihre Ausstreuung und Verbreitung wird, wie wir schon im vorigen Abschnitt erwähnten, durch mancherlei Einrichtungen reguliert. Insbesondere ist es Zweck des Peristoms, die Ausstreuung der Sporen zu regeln, sie je nach der Witterung zu erleichtern oder zu verhindern, damit die Sporen nicht durch allzugrosse Nässe und Feuchtigkeit vor Erreichung eines geeigneten Standorts dem Verderben ausgesetzt werden. So finden wir z. B. bei *Polytrichum* die Urne nach der Entdeckelung der Kapsel noch mit einer dünnen Membran, der Paukenhaut geschlossen, die von den Spitzen der zahlreichen (32—64) Peristomzähne festgehalten und wie das Fell einer Trommel über die mit einer Ringleiste versehene Kapselmündung ausgespannt ist. Wenn Regen und Tau die Moose benetzen, sieht man die Zähne stark einwärts gekrümmt, die Paukenhaut liegt dann der Ringleiste auf und bildet einen vollständigen Verschluss des Sporengehäuses. Je trockener die Luft dagegen, zumal bei dem Wehen trockener Winde, um so mehr richten sich die Zähne

wieder auf und heben die Paukenhaut über die Ringleiste empor. Dadurch entstehen zwischen den Zähnen kleine Löcher, durch welche die Sporen entlassen werden können. Derselbe trockene Wind, welcher die Änderung in der Stellung der Zähne veranlasste, schüttelt nun aus dem von einem elastischen Stiele getragenen, mit zahlreichen kleinen Löchern versehenen Sporengehäuse wie aus einer Streubüchse die Sporen aus (s. Kerner l. c. II, S. 749). Ähnlich verhält es sich bei den meisten mit einem Peristom versehenen Moosen. Die sehr hygroskopischen Zähne des äusseren Peristoms legen sich bei feuchtem Wetter über die Mündung der Urne, um sie zu verschliessen, und entfernen sich von derselben wieder bei trockener Luft, wodurch bewirkt wird, dass die reifen Sporen nur bei trockenem Wetter dem Winde preisgegeben, bei feuchtem Wetter aber in der Kapsel zurückbehalten und dort gegen die nachteiligen Einwirkungen der Nässe geschützt werden. Dies sehen wir sehr schön bei *Fissidens, Grimmia, Dicranum* und vielen anderen. Bei *Conostomum* und *Funaria* sind die Peristomzähne bei der Entdeckelung an ihrer Spitze noch zu einem Kegel vereint, durch dessen Verkürzung oder Verlängerung je nach der Witterung das Ausstreuen der Sporen erleichtert oder verhindert wird. Ähnlich verhält es sich bei den schraubig um die Columella gewundenen Peristomzähnen der Gattungen *Aloina, Barbula, Tortella* und *Tortula*, deren Zähne sich je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft durch stärkere oder schwächere Drehung bald mehr oder weniger zu einem geschlossenen Zylinder an einander anschliessen oder auseinanderweichen. Da wo der Kapseldeckel noch längere Zeit mit der Columella in Verbindung bleibt, bei den muscis systyliis, wird durch Änderungen der Urne, wie der Columella das Ausstreuen der Sporen reguliert, so dass bei feuchtem Wetter der Deckel die bereits geöffnete Urne wieder verschliesst, bei trockenem Wetter aber sich wieder von derselben entfernt, bis er endlich ganz abfällt, wie wir dies z. B. bei *Hymenostylium, Pottia Heimii, Desmatodon systylius* u. s. w. sehen. Bei den Andreaeaceen (s. IV) öffnet sich die Kapsel bei der Reife mit vier bis sechs Längsspalten, jedoch so, dass die hierdurch entstehenden Klappen an ihren oberen Enden mit einander verbunden bleiben. Bei feuchtem Wetter legen sich diese Klappen so aneinander, dass die Längsspalten geschlossen sind; bei trockenem Wetter dagegen verkürzt sich die Kapsel wieder, die Klappen krümmen sich und weichen auseinander, so dass die Spalten klaffen und die Sporen nun von den trockenen Winden je nach der Reife aus dem Inneren der Kapsel herausgeblasen und weggeweht werden können. Sehr häufig wird das Ausstreuen der Sporen auch noch durch die Drehungen des Kapselstiels erleichtert, indem durch die schraubigen Windungen desselben die Kapsel je nach der Änderung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft eine andere Richtung erhält.

Bei der Keimung quillt die Spore infolge Wasseraufnahme, zersprengt das Exospor und bildet eine Ausstülpung, die sich durch eine Querwand von dem Innenraum der ursprünglichen Spore abgrenzt. Durch Verlängerung dieser Ausstülpung und Entstehung weiterer Querwände bildet sich ein Keimschlauch als ein Faden mit unbegrenztem Spitzenwachstum, der Hauptfaden

des Sporenvorkeims. Da nun eine jede seiner Gliederzellen die Fähigkeit besitzt, durch seitliche Ausstülpung an ihrem oberen Ende neue Seitenzweige auszutreiben, so entsteht auf diese Weise sehr bald ein chlorophyllhaltiges, fadenförmiges, grünes Geflecht, das Protonema, welches die Fähigkeit besitzt, zu assimilieren, und von dem wieder einzelne Zellen zu Ausgangspunkten neuer Moosstämmchen werden, wie wir bereits früher gesehen haben. Verlängert sich die Basalzelle des Hauptfadens in entgegengesetzter Richtung, um in den Boden einzudringen, so entsteht daselbst ein mehr rhizoidenartiger Schlauch oder Faden. Eine Ausnahme hiervon macht nur die Gattung *Andreaea*, indem bei ihr im Gegensatz zu allen anderen Laubmoosen die ersten Zellteilungen sich schon innerhalb der Sporen vollziehen, ohne dass es unmittelbar zur Bildung eines Hauptfadens kommt.

Manche Sporen keimen schon nach wenigen Tagen, andere wieder erst nach Monaten. Die Zeitdauer von der Befruchtung bis zur Ausbildung des Sporogons und völliger Sporenreife schwankt dagegen von 5 bis zu 23 Monaten. Sie dauert z. B. nach Limpricht 5 Monate bei *Pottia truncata*, 6—8 bei *Dicranella varia*, 10 bei *Sphagnum*, über ein Jahr bei *Hypnum cupressiforme*, 13 Monate bei *Polytrichum commune*, 16—21 bei *Hypnum crista-castrensis*, 17 bis 22 bei den Splachnaceen und einzelnen *Dicrana*, 22—23 bei *Grimmia Doniana* und *Coscinodon* u. s. w. Im Allgemeinen fehlt es noch an genaueren Angaben hierüber, indem die eigentliche Blütezeit der Moose je nach den verschiedenen Gegenden noch zu wenig bekannt ist. Arnell hat bereits im Jahre 1876 zu derartigen phänologischen Beobachtungen angeregt (cf. Rev. br. 1876, S. 26 und 27). In der Rev. br. vom Jahre 1878, S. 21 veröffentlicht er seine Beobachtungen über die Blütezeit, resp. Reifezeit der Antheridien und Archegonien von mehr als 30 verschiedenen Arten und berechnet darnach die Zeitdauer bis zur Ausbildung des Sporogons in Schweden für *Dicranella varia* und einige andere Dicranellen auf 6—8 Monate, für *Dicranella heteromalla*, *subulata* und *curvata* auf 16—19 Monate, für *Hypnum purum* über ein Jahr, für *Aulacomnium palustre*, *Tetraphis pellucida*, *Polytrichum commune* und *piliferum* auf mindestens 13 Monate, für *Dicranum undulatum* und *fuscescens* auf 17 Monate. Es wäre sehr wünschenswert, dass derartige phänologische Beobachtungen auch in anderen Gegenden angestellt würden, zumal für dieselben mehrere Jahre lang fortgesetzte, sorgfältige Beobachtungen erforderlich sind. Dahier bei Laubach (Hessen) fand ich reife Antheridien: Im Januar bei *Orthotrichum pallens*, im März bei *Amblystegium Juratzkanum* und *Bryum atropurpureum*, Mitte Mai bei *Leucodon sciuroides*, Ende Mai bei *Platygyrium repens*, im Juni bei *Bryum capillare*, im Juli bei *Webera nutans*, im August bei *Bryum pseudotriquetrum* und *Eurhynchium crassinervium*, im September bei *Sphagnum laricinum*, *Leptotrichum pallidum* und *Funaria hygrometrica*, im Oktober bei *Orthotrichum Schimperi*, *Barbula muralis*, *Grimmia leucophaea*, *Hypnum giganteum* und *adunctum*, und im November bei *Grimmia commutata* und *Ephemerum serratum*. Im Allgemeinen wird man bei vielen Moosen beobachten, dass sich die Blüten dann entwickeln, wenn die Seten der alten Sporogone abzufallen pflegen.

Erklärung zu Tafel I bis III.

Tafel I.

1. *Schistostega osmundacea*, *a* Rhizoiden, *b* kugelige und linsenförmige Leuchtzellen, *c* Protonema, *d* Stämmchen des jungen Pflänzchens.
2. *Ephemerum serratum*, *a* Protonema, *b* männliches Pflänzchen, *c* weibliche Pflanze mit Sporogon.
3. *Diphyscium foliosum*, *a* junges Pflänzchen, *b* flächenartiges Protonema, ähnlich wie bei *Tetrodontium*.
4. *Buxbaumia aphylla*, *a* junges Pflänzchen mit Archegonien und männlichen (♂) Blüten, *b* zwei einzelne Archegonien, *c* muschelförmiges Deckbl. der ♂ Blüte, *d* stärker vergrössertes, plattenförmiges Protonema, *e* Laubbll., von denen die Randzellen des einen zu Protonemafäden ausgewachsen sind.
5. *Georgia (Tetraphis) pellucida*, *a* Thallidienbecher mit den gestielten, linsenförmigen Brutkörpern, resp. Thallidien, *b* einzelnes, stärker vergrössertes Thallidium.
6. *Aulacomnium androgynum*, *a* Pseudopodium mit den Brutkörpern, *b* einzelne, stärker vergrösserte Brutkörper.
7. *Ephemerum Rutheanum*, *a* Protonema, *b* männliches Pflänzchen, *c* überwinternde Brutknöllchen, *d* einzelnes Antheridium.
8. *Dryptodon Hartmani*, *a* Brutkörper an der Blattspitze, *b* abgelöstes Thallidium, stärker vergrössert, *c* in der Entwicklung begriffenes Brutknollenköpfchen.
9. *Trichostomum Warnstorfii*, *a* und *b* Keulenhaare mit streitkolbenförmigen Brutkörpern an der Spitze von *a*.
10. *Tortula papillosa*, *a* Blattquerschnitt, *b* und *c* desgl. mit Brutkörpern über den Bauchzellen, *d* einzelne Brutkörper.
11. *Plagiothecium elegans*, *a* Brutsprossen in den Blattachseln der Laubbll., *b* einzelner stärker vergrösserter, geweihartiger Brutspross.
12. *Platygyrium repens*, *a* Astende mit Brutsprossen in den Blattachseln, *b* einzelne ausgebrochene Brutsprossen.
13. *Tortula papillosa*, *a* Laubblatt mit gehäuften Brutkörpern auf der Innenseite am oberen Teil der Rippe, *b* einzelne, stärker vergrösserte Brutkörper.
14. *Tortula latifolia*, *a* Laubblatt mit über die ganze Spreite verteilten Brutkörpern, *b* einzelne stärker vergrösserte Brutkörper.

Tafel II.

1. *Tortula (Barbula) muralis*, Blütenspross mit einer weiblichen (♀) Blüte, *a* unreifes, *b* reifes, befruchtetes, *c* vertrocknetes, stärker vergrössertes Archegonium, *d* unreifes Antheridium mit Paraphyse.
2. *Bryum pendulum*, Zwitterblüte mit Archegonien und Antheridien.
3. *Bryum pendulum* mit rein männlicher (♂) Blüte, *a* der Reife nahes Antheridium mit Paraphysen, *b* stärker vergrössertes reifes Antheridium.
4. *Tortula (Barbula) muralis*, *a* unbefruchtete Archegonien, *b* aus dem befruchteten Archegonium sich entwickelndes Sporogon mit noch nicht abgesprengter Haube.
5. desgl. mit kurz gestielter ♂ Blüte, durch welche die ♀ Blüte zur Seite geschoben ist.
6. desgl. junges Sporogon mit bereits abgesprengter Haube, *a* Scheidchen, *b* Fuss des Sporogons, *c* Ochrea, *d* von der Seta emporgehobene Haube.

7. *Grimmia commutata*, reifes Antheridium, *a* Fuss des Antheridiums, *b* äussere Hülle desselben, *c* hervorquellende Spermatozoidienzellen.
8. *Grimmia leucophaea*, *a* Antheridien, *b* inneres Hüllbl. der ♂ Blüte.
9. *Bryum erythrocarpum*, Querschnitt durch die beinahe reife Kapsel, *a* Luftraum zwischen Sporensack und Kapselwand, *b* kutikularisierte äussere Kapselwand, *c* Ringzellen, *d* äusseres und *e* inneres Peristom nach Ablösung des Kapseldeckels, *f* inneres Füllgewebe des Deckels, welches bei der Reife resorbiert wird.
10. *Orthotrichum affine*, phaneropore Spaltöffnung der Kapselwand.
11. *Physcomitrella patens*, schildförmige Spaltöffnungen der Kapselwand.
12. *Orthotrichum diaphanum*, kryptopore Spaltöffnungen der Kapselwand.
13. desgl. Kapselquerschnitt, *a* Scheidchen, *b* Fuss des Sporogons, *c* Ochrea, *d* äussere Kapselwand, *e* Columella, *f* Sporen führende Schicht, *g* Luftraum, *h* Peristom.
14. *Grimmia leucophaea*, Querschnitt durch die Kapsel, *a* Columella und Sporenzellen, die schon zum Teil in je 4 Sporen sich geteilt haben, *b* Luftraum mit bereits reifen Sporen, *c* äusserer Sporensack.
15. *Entosthodon (Funaria) fascicularis*, Kapselquerschnitt, *a* Sporenzellen, *b* Luftraum, *c* Columella.
16. *Splachnum ampullaceum*, *a* Querschnitt durch die unreife Kapsel, *b* Querschnitt durch die reife Kapsel, *c* den Luftraum der Apophyse durchziehende Spannfäden, *d* Spaltöffnungen an der Aussenseite der Apophyse, *e* Columella.
17. *Hymenostomum microstomum*, oberer Teil der entdeckelten, mit dem Hymenium verschlossenen Kapsel, *a* Randzellen, *b* Hymenium.

Tafel III.

1. *Dicranum scoparium*, *a* Stammquerschnitt mit Zentralstrang, *b* Habitusbild der fruchtenden Pflanze in natürlicher Grösse, *c* Peristom mit den bis unter die Mitte in 2 Schenkel gespaltenen Zähnen, *d* Querschnitt durch einen aus äusseren und inneren Platten zusammengesetzten Zahn, *e* Querschnitt durch den unteren Teil eines Blattes, insbesondere durch die Rippe und doppelschichtigen Blattflügel, *f* Querschnitt durch den oberen Teil des Blattes mit der gefurchten Rippe.
2. *Dicranum longifolium*, Blattquerschnitt, *a* bei starker Vergrösserung, *b* in noch grösserem Maassstab gezeichnet.
3. *Dicranum albicans*, Blattquerschnitt, *a* durch den unteren, *b* durch den oberen Teil des Bl., in derselben Vergrösserung wie 2 a.
4. *Dicranum spurium*, Querschnitt durch die Rippe und stellenweise zweischichtige Lamina eines Laubbl.
5. *Dicranum falcatum*, vergrössertes Habitusbild mit der ♂ Blüte unterhalb der ♀.
6. *Dicranodontium longirostre*, *a* bis zur Basis gespaltene Peristomzähne, *b* Querschnitt durch einen Zahn, *c* Haube.
7. *Dicranodontium circinatum*, *a* Blattquerschnitt, *b* mit kurzen Fransen besetzter Rand der Haube (nach Limpr.).
8. *Campylopus flexuosus*, *a* Querschnitt durch den unteren, *b* durch den oberen Teil des Bl., *c* gespaltene Peristomzähne, *d* Kapselring, *e* Haube mit Fransen an der Basis.
9. *Campylopus polytrichoides*, Blattquerschnitt.
10. *Cynodontium gracilescens*, Blattquerschnitt mit nach beiden Seiten ausgebauchten, mamillösen Laminazellen.

11. *Leucobryum glaucum*, *a* Blattquerschnitt mit getüpfelten und porösen Hyalinzellen, *b* Längsschnitt durch ein Blatt.
12. *Cynodontium polycarpum*, Querschnitt, *a* durch den unteren, *b* durch den mittleren, *c* durch den oberen Teil des Bl., *d* ein Teil des Peristoms und Kapselringes, *e* Querschnitt durch einen Peristomzahn.
13. *Dicranella cerviculata*, Querschnitt, *a* durch den unteren, *b* durch den mittleren und *c* durch den oberen Teil des Bl.
14. *Dicranella Schreberi*, ein Teil des Peristoms.
15. *Fissidens bryoides*, *a* Querschnitt durch den reitenden Teil des Bl., *b* Querschnitt durch den Stengel mit Zentralstrang.
16. *Fissidens taxifolius*, *a* Querschnitt durch den reitenden Teil des Bl., *b* stärker vergrösserte, 5—6 seitige parenchymatische Laminazellen.
17. *Dicranum Blyttii*, Blattquerschnitt mit Papillen über den Pfeilern.
18. *Pleuridium alternifolium*, ♂ Blütenknospe mit 2 durchscheinenden Antheridien.

III. Verbreitung der Moose.

Die Laubmoose sind allein, also ohne die Lebermoose, in mehr als vierzehntausend bekannten Arten über die ganze Erde verbreitet.[1]) Sie finden sich mehr in den kälteren und gemässigten Zonen, als in den wärmeren und mehr in den Gebirgsregionen, wie in der Ebene. Ihre Artenzahl beträgt in Europa etwa $^1/_{10}$, in den Alpen sogar $^1/_3$ der Gefässpflanzen. Laubmoose kennt man in Europa allein über 1300 Arten. Sie reichen nach Norden bis in die Polarländer und in den Gebirgen weit über die Baumgrenze, bis zur Schneeregion der Alpen. Die sogenannten Tundren, baumlose nordische Sumpflandschaften, sind meilenweit nur mit Moosen und Flechten bedeckt. Der Unterboden derselben besteht nämlich aus gemischten Schichten von gefrorener Erde, Thon und Eis, die sich im Sommer nur oberflächlich erwärmen und auftauen und somit eine Besiedelung mit höheren Gewächsen vollständig ausschliessen. Sie überziehen sich nur mit Moosen und Flechten, und finden ihre grösste Verbreitung im nördlichen Asien. Auch in den Alpen sind die Matten über der Baumgrenze neben niedrigen Seggen, Gräsern und sonstigen Kräutern häufig fast nur von in Massenvegetation auftretenden Moosen gebildet, die sich nicht nur auf die nächste Umgebung der Quellen beschränken, sondern auch in kleineren oder grösseren Vliesen die Felsplatten überziehen und sich oft über weite Berggehänge hin erstrecken, als sog. Moosmatten. An der Grenze des ewigen Schnees hat man am Grossglockner in den Alpen sogar noch Moose in 3600 Meter Meereshöhe gefunden. Pfeffer sammelte in Graubünden

---

[1]) Nach Jaeger und Sauerbeck, „Adumbratio florae muscorum totius orbis terrae“ waren bis Ende 1878 an Laubmoosen allein einschliesslich der *Sphagna* bereits 7422 Arten bekannt. deren Anzahl sich inzwischen noch bedeutend vermehrt hat. Sind mir doch bis jetzt schon dem Namen nach gegen 1300 europäische und mehr als 13000 ausländische Arten bekannt, worunter allerdings noch manche Synonyme enthalten sein mögen. Das am Botanischen Museum in Berlin sich befindende Herbarium Carl Müller's Hal. enthält allein 12000 Arten. Vergl. Genera Muscorum Frondosorum von Dr. Carl Müller Hal. 1901.

Distichium capillaceum am Cima di Gargo in 3700 m, *Tortella tortuosa* am Cima del Largo in 3400 m, *Schistidium confertum* am Piz Corwatsch in 3400 m, *Grimmia contorta* ebendaselbst in 3430 m, *Grimmia Doniana* am Piz Ot in 3230 m, *Racomitrium canescens* am Piz Arlas in 3100 m und *Grimmia ovata* in Rhätien am Piz Gallegione in 3130 m. Molendo fand am Grossglockner an der Adlerruhe *Racomitrium lanuginosum* in 3463 m, Theobald am Parpaner Weisshorn *Desmatodon obliquus* in 3260 m, P. G. Lorentz am Piz Umbrail die *Grimmia sessitana* in 3023 m und J. Breidler am Venediger *Grimmia mollis* in 3206 m, am Grossglockner *Grimmia elongata* in 3420 m, sowie an der Schöntaufspitze im Sulzthal *Didymodon rufus* in 3300 m Meereshöhe.

Manche Arten, wie *Sphagnum acutifolium, Funaria hygrometrica, Neckera crispa* und *pennata, Polytrichum juniperinum, Bryum roseum, argenteum* und *turbinatum, Webera nutans, Mnium rostratum* u. s. w. sind in der alten wie neuen Welt weit verbreitet, finden sich nicht nur in den Gebirgen, sondern gedeihen auch in der Ebene, selbst noch in den heissesten Gegenden Südamerikas. Ja viele Arten, wie *Thuidium tamariscinum, Hypnum cupressiforme, Polytrichum piliferum, Barbula unguiculata* und *fallax, Tortula muralis* und *ruralis, Ceratodon purpureus, Racomitrium lanuginosum* und andere sind über alle Erdteile verbreitet. Die meisten Arten sind jedoch von einem bestimmten Maass der Feuchtigkeit ihres Standorts und der Atmosphäre, sowie der jeweiligen Intensität der Beleuchtung, oder auch der geognostischen Beschaffenheit des Bodens, bezw. ihrer Unterlage abhängig, und daher mehr an bestimmte Lokalitäten und an besondere Regionen und Zonen gebunden. Nicht viele Arten gedeihen in allen Regionen von der Ebene bis aufs Hochgebirge, wie z. B. *Webera cruda* und *nutans, Mniobryum albicans, Bartramia ithyphylla, Philonotis fontana, Polytrichum juniperinum* und *commune* (letztere jedoch nicht auf Kalk) u. s. w. Über die Verbreitung nach Höhenregionen giebt uns Molendo in „Moosstudien von P. G. Lorentz und L. Molendo, Leipzig 1864“ nachstehendes Bild der Moosvegetation in den Tauern:

1. Untere Stufe der Cerealien	800—1000	m	mit 195	Arten;
2. Obere „ „ „	1000—1430	„	„ 223	„
3. Subalpine Region	1430—2014	„	„ 226	„
4. Untere Stufe der alpinen Region	2014—2144	„	„ 217	„
5. Mittlere „ „ „ „	2144—2400	„	„ 180	„
6. Obere „ „ „ „	2400—2665	„	„ 148	„
7. Subnivale Region	2665—2680	„	„ 88	„
8. Nivale Region	2680—3575	„	„ 22	„

Röse unterschied in Thüringen:

1. Region der Flussauen	80—160	m	mit 107	Arten;
2. „ der Hügel und Vorberge	160—406	„	„ 263	„
3. „ der unteren Berge	406—730	„	„ 248	„
4. „ der oberen Berge	730—975	„	„ 175	„

Limpricht unterschied in Schlesien:

1. Die Ebene		bis	150	m	mit 307	Arten;
2. Die Hügelregion	von	150—	500	„	„ 360	„
3. Die Bergregion	„	500—1100		„	„ 354	„
4. Die Hochgebirgsregion	„	1100—1500		„	„ 210	„

Hiernach ist also die Moosvegetation in den mittleren Gebirgslagen reichlicher an Artenzahl vertreten, als in der Ebene oder dem Hochgebirge.

W. Baur unterscheidet in seiner Abhandlung über die Moose des Grossherzogtums Baden nach der Höhenlage die Ebene von 100—300 m, die Hügelregion von 300—550 m, die Bergregion von 550—1100 m und die Hochgebirgsregion von 1100—1500 m.

Schimper unterscheidet in seiner „Synopsis muscorum europaeorum“ nach der Höhenregion:

1. Die Ebene (regio campestris) als diejenige Lage, in welcher die Obstbäume und Cerealien gut gedeihen;

2. die Hügel- oder Bergregion (regio montana) bis zur oberen Buchengrenze, also in Deutschland etwa von 300 oder 500 m bis 1160 m;

3. die untere Alpenregion (regio subalpina) von der Buchengrenze bis zur Fichtengrenze;

4. die Alpenregion (regio alpina) mit der Legföhre;

5. die Hochgebirgsregion (regio supraalpina) über der Baumgrenze.

Diese Höhenregionen sind je nach mehr nördlicher oder südlicher Lage nicht durch dieselben Meereshöhen begrenzt, vielmehr rücken ihre Grenzen immer weiter hinauf, je weiter wir nach Süden vorschreiten. Bei der Betrachtung der Moosflora eines grösseren Gebietes hat es jedenfalls sehr viel für sich, die Höhenregionen im Anschluss an die Waldvegetation zu unterscheiden und daher bei den Standortsangaben eines Mooses sich nicht nur auf die Angabe der Meereshöhe zu beschränken, sondern auch die Waldvegetation etc. des betr. Standorts eventuell anzugeben. Die Angabe der Höhenregion ist namentlich darum von besonderem Interesse, weil wir sehr viele Moose nördlicher Zonen auch in höheren Lagen südlicher Gegenden, in den höheren Regionen wiederfinden, wie z. B. einzelne *Andreaeaceae* und *Splachnaceae*, *Bryum arcticum* und *archangelicum*, *Dicranum grönlandicum*, *Hypnum sarmentosum* und viele andere.

Nach den geographischen Breitengraden unterscheidet Schimper in Bezug auf die Verbreitung der Laubmoose drei Haupt-Zonen:

1. Die nördliche oder kalte Zone (zona septentrionalis) vom arktischen Meere bis etwa zum 54. Breitengrad, einschliesslich Schottlands, Irlands und der Skandinavischen Inseln;

2. die mittlere gemässigte Zone (zona intermedia) vom 54. bis etwa 46. Breitengrad, resp. von der Ostsee bis zum südlichen Fuss der Alpen vom Atlantischen Ozean bis an das Kaspische Meer;

3. die südliche warme Zone (zona meridionalis) vom 46. Breitengrad, resp. südlichen Fuss der Alpen bis an das Mittelländische Meer.

Die nördliche Zone trennt er nochmals in die hochnordische, über dem nördlichen Polarkreis gelegene, eigentliche arktische Zone (zona arctica), in welcher die *Polytricha* vorherrschen, und in die untere nördliche Zone, d. h. diejenige unter dem nördlichen Polarkreis (zona septentrionali-meridionalis), in welcher die *Hypna* reichlicher auftreten. S. O. Lindberg und H. W. Arnell unterscheiden im nördlichen Asien (im Jeniseithale Sibiriens) ein:

Territorium montosum	von	56°—58°	nördl. Breite,	
Territ. silvosum meridionale	„	58°—61,3°	„	„
Territ. silvos. septentrionale	„	61,3°—65,3°	„	„
Territ. subarcticum	„	65,3°—69°	„	„
Territ. arcticum	über	69°	„	„

also zwischen Waldregion und arktischer noch eine subarktische Region. Von den in Musci Asiae borealis (Stockholm 1890) von ihnen aufgezählten 410 Laubmoosen erreichen mindestens 170 die eigentliche arktische Region über der Waldgrenze, während etwa 90 Arten schon in der subarktischen Region verschwinden oder auf der Tschuktschen-Halbinsel gefunden worden sind, alle übrigen aber nicht über die Waldgrenze hinausgehen.

Von den 760 europäischen Laubmoosen, welche Schimper in der ersten Auflage seiner Synopsis beschrieben hat, finden wir:

1. In der nördlichen	Zone	330	akrok.	und	140	pleurok.,	zus.	470	Arten;	
2. „ „ gemässigten mittleren	„	429	„	„	169	„	„	598	„	
3. „ „ südlichen wärmeren	„	280	„	„	120	„	„	400	„	

Die gemässigte Zone zeigt demnach die grösste Mannigfaltigkeit der Arten akrokarpischer wie pleurokarpischer Moose, dagegen ist der Süden ärmer an Arten, ja selbst ärmer als der Norden, in dem die Moose gleichzeitig mehr in Massenvegetation auftreten. Abgesehen von den Gebirgen finden wir im Süden die Gattungen *Tortula*, *Trichostomum* etc., resp. die *Pottiaceae* am reichlichsten vertreten, von pleurokarpischen Moosen aber auch die vereinzelt an den Bäumen wachsenden Arten. [1])

[1]) Nach dem Verzeichnis von M. Fleischer (Estratto della Malphigia Vol. VII, 1893) sind z. B. aus Sardinien bekannt: *Archidiaceae* 1, *Cleistocarpae* 14, *Weisiaceae* 7, *Rhabdoweisiaceae* 1, *Dicranaceae* 2, *Fissidentaceae* 4, *Leptotrichaceae* 3, *Pottiaceae* 33, *Grimmiaceae* 13, *Orthotrichaceae* 9, *Funariaceae* 7, *Bryaceae* 13, *Mniaceae* 2, *Bartramiaceae* 3, *Polytrichaceae* 6, *Fontinalaceae* 3, *Pterogoniaceae* 2, *Fabroniaceae* 2, *Neckeraceae* 2, *Leucodontaceae* 3, *Orthothecieae* 4, *Brachythecieae* 16, *Hypnaceae* 5 Arten, also ausser *Archidium* 14 *Cleistocarpae*, 103 *Acrocarpae und* 37 *Pleurocarpae*.

Weit mannigfaltiger ist schon die Moosvegetation der Norddeutschen Tiefebene. So zählt C. Warnstorf in seiner Übersicht der Moosflora der Provinz Brandenburg (Abhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXVII) vom Jahre 1885 bereits auf: 19 *Sphagna*, 1 *Archidium*, 1 *Andreaea*, 17 *Cleistocarpae*, 207 *Acrocarpae* — darunter allein *Dicranaceae* 21, *Pottiaceae* 32, *Grimmiaceae* 17, *Orthotrichaceae* 26 und *Bryaceae* 32 Arten — und 110 *Pleurocarpae* — darunter *Brachythecieae* 28 und *Hypnaceae* 53 Arten. Noch mannigfaltiger wird die Vegetation, wenn auch die Gebirge in der betreffenden Zone vertreten sind. So beschreibt Limpricht in seiner Flora von Schlesien vom Jahre 1876 ausser 1 *Archidium*, 3 Andreaeen und 15 Sphagnen, 14 *Cleistocarpae*, 290 *Acrocarpae* und 147 *Pleurocarpae*,

Manche Moose sind fast überall verbreitet und beinahe in jeder Zone und Höhenlage zu finden, wie z. B. *Fissidens bryoides*, *Distichium capillaceum*, *Aloina rigida*, *Tortula ruralis*, *Polytrichum piliferum*, *Bartramia ithyphylla*, *Philonotis fontana*, *Bryum pendulum*, *Webera cruda* und *nutans*, *Hypnum uncinatum* und *stramineum* u. s. w.; die meisten Arten sind jedoch an bestimmte Zonen oder Höhenregionen gebunden. Auf die nördliche Zone sind beschränkt: *Andreaea obovata*, *Hartmani*, *Blyttii* und *Thedenii*, *Splachnum Wormskjoldii*, *vasculosum*, *luteum* und *rubrum*, *Fontinalis dalecarlica*, *islandica* und *longifolia*, *Dichelyma capillaceum*, *Thedenia suecica*, *Dicranum arcticum*, *Psilopilum laevigatum*, *Pogonatum capillare*, einige *Brya*, wie *obtusifolium*, *teres*, *bulbifolium*, *nitidulum*, *globosum*, *murmanicum*, *oeneum*, *norvegicum*, *callistomum*, *Brownii*, *angustifolium* u. s. w., sowie *Cinclidium arcticum*, *latifolium*, *subrotundum* und andere.

Nur im Süden, jenseits der Alpen, finden wir *Phascum carniolicum*, *Timmiella flexiseta*, *Trichostomum inflexum*, *flavo-virens*, *mutabile*, *triumphans*, *Philiberti* und *monspeliense*, *Ceratodon corsicus*, *Leptotrichum subulatum*, *Ptychomitrium pusillum*, *Bryum canariense* und *provinciale* u. s. w. Auf die Gegenden um das Mittelländische Meer sind beschränkt ausser einigen *Timmiella*- und *Trichostomum*-Arten: *Leptobarbula berica*, *Tortula Mülleri*, *marginata*, *cuneifolia* und *Vahliana*, *Funaria convexa*, *anomala* und *pulchella*, *Bartramia stricta*, *Philonotis rigida*, *Fabronia* und *Habrodon*, *Leptodon Smithii*, *Homalia lusitanica*, *Fontinalis Duriaei* und andere. Speziell als Küstenmoose sind zu betrachten: *Schistidium maritimum*, *Ulota phyllantha* und *Cryphaea heteromalla*, weil sie fast nur an Felsen oder Bäumen in der Nähe der Meeresküste angetroffen werden.

Zu den Hochgebirgsmoosen gehören: *Andreaea nivalis* und *alpestris*, *Bartramia subulata*, *Polytrichum sexangulare* (in 1500—3200 m), *Plagiobryum demissum* (1800—2800 m), *Brachythecium glaciale* und *collinum* u. s. w. *Grimmia trifarmis* ist bis jetzt nur über 2700 m gefunden worden, *Didymodon rufus* über 2400 m, *Desmatodon Laureri*, *Grimmia apiculata*, *sessitana* und *subsulcata* über 2300 m, *Leptodontium styriacum* und *Oreas Martiana* über 2200 m, *Bartramia subulata* nur über 2100 m.

Zu den Alpenmoosen rechnen wir: *Angströmia longipes*, *Tortula aciphylla* und *alpina*, *Leptotrichum glaucescens*, *Tetraplodon*, *Dissodon Hornschuchii* und *Froelichianus* (in 2000—2900 m) und verschiedene *Encalypta*-Arten. Nur über 2000 m wurden bis jetzt *Barbula bicolor* und *Dicranum fulvellum* gefunden, über 1900 m *Oreoweisia serrulata*, *Grimmia alpestris* und *Holleri*, über 1800 m *Desmatodon systylius* und *obliquus* nebst *Stylostegium caespiticium*, über 1600—1700 m *Myurella apiculata* und *Orthothecium chryseum*, über 1500 m *Dicranum Blyttii* und *Webera acuminata*, über 1200 m *Dicranum falcatum*, *Encalypta longicolla*, *rhabdo-*

---

darunter *Dicranaceae* 32, *Pottiaceae* 38, *Grimmiaceae* 35, *Orthotrichaceae* 24, *Bryaceae* 42, *Brachythecieae* 32 und *Hypnaceae* 72.

Die auffallendste Differenz zeigt sich hier bei den Dicranaceen und Hypnaceen. Während Sardinien nur 2 Dicranaceen und 5 Hypnaceen besitzt, finden wir in der Norddeutschen Tiefebene schon 21 Dicranaceen und 53 Hypnaceen, in Schlesien sogar 32 Dicranaceen und 72 Hypnaceen. Aus Algier sind nach dem Kataloge von Bescherelle vom Jahr 1882 bekannt: 170 *Acrocarpae*, 73 *Pleurocarpae* und 1 *Sphagnum*, also zusammen 244 Arten, von denen die meisten auch in Europa vorkommen.

carpa und *apophysata*, sowie *Webera cucullata* und *gracilis* u. s. w. Nur in der Ebene finden wir: *Physcomitrella*, *Sphaerangium*, resp. *Acaulon*, *Fissidens exilis* und einige andere.

Viele Moose wählen ihren Standort nach der geognostischen Beschaffenheit des Bodens oder sind an eine ganz bestimmte Unterlage gebunden. So gedeihen z. B. die *Splachnaceae* fast nur auf verwesenden vegetabilischen oder animalischen Bestandteilen. Andere Moose, wie viele *Orthotricha*, die meisten *Ulota*-Arten, *Cryphaea*, *Anoectangium*, *Neckera*, *Pylaisia*, *Platygyrium* u. s. w. wachsen fast nur oder wenigstens vorzugsweise an Bäumen, *Andreaea*, *Schistidium* und *Grimmia*-Arten meist nur an Felsen und Steinen. Namentlich aber zeigt sich ein auffallender Unterschied zwischen der Moosflora auf Kalk und jener auf kieselhaltigen Gesteinen, wie Granit, Gneis, Porphyr, Melaphyr, Sandstein, Schiefer und dergleichen. Eigentliche Kieselbewohner (Silicolae) resp. Moose, die niemals auf Kalk vorkommen, sind z. B. *Cynodontium polycarpum*, *Oreoweisia Bruntoni* und *serrulata*, *Dicranum fulvum*, *fulvellum*, *Starkei*, *Blyttii*, *Scottianum fuscescens* und *longifolium*, *Didymodon cylindricus*, *Dicranella squarrosa* und *subulata*, *Grimmia unicolor*, *arenaria*, *Doniana*, *leucophaea*, *commutata* etc.. *Pychomitrium*, *Racomitrium*, *Hedwigia*, *Amphoridium*, *Tetrodontium*, *Aulacomnium androgynum* und *turgidum*, *Ulota Hutchinsiae*, *Orthotrichum rupestre*, *Mnium hornum* und *medium*, *Catharinea tenella*, *Brachypodus*, *Campylostelium*, *Blindia*, *Fontinalis squamosa* und *dalecarlica*, *Dichelyma falcatum*, *Hypnum decipiens* und *callichroum* und viele andere.

Mehr Kalkbewohner (Calcicolae), d. h. Moose, die fast nur auf Kalk oder an kalkreichen Gesteinen vorkommen, sind: *Seligeria pusilla* und *calcarea*, *Anodus Donianus*, *Anoectangium Hornschuchianum* und *Sendtnerianum*, *Gymnostomum*, *Eucladium verticillatum*, *Distichium*, *Leptotrichum flexicaule*, *Crossidium chloronotus* und *membranifolium*, *Tortella caespitosa*, *Grimmia anodon*, *crinita* und *tergestina*, *Plagiopus Oederi*, *Mnium orthorrhynchium* und *hymenophylloides*, *Zygodon gracilis*, *Encalypta contorta* und *commutata*, *Philonotis calcarea* und *alpicola*, *Timmia*, *Brachythecium laetum*, *Rhynchostegium Theesdalii*, *Eurhynchium Vaucheri*, *Hypnum filicinum*, *commutatum* und *Halleri*, *Homalothecium Philippeanum*, *Pseudoleskea catenulata* u. s. w.

Die bedeutende Verschiedenheit der Pflanzendecke auf knapp nebeneinander sich erhebenden und gleichen klimatischen Einflüssen ausgesetzten Kalkbergen und Schieferbergen, welche in dem Gebiete der Alpen so zahlreich beobachtet wird, erklärt Kerner in seinem „Pflanzenleben“ (Bd. II. S. 491) dadurch, dass die kieselsteten und kieselholden Pflanzenarten im Kalkgebirge an allen jenen Stellen fehlen, wo ihre Wurzeln (resp. Rhizoiden) einer das Maass des Zuträglichen überschreitenden Menge von aufgeschlossenem Kalke ausgesetzt sind, was dann ihre Erkrankung, ihr Unterliegen im Kampfe mit jenen Mitbewerbern, welchen die grössere Menge des Kalkes nicht nachteilig ist, und endlich ihr Aussterben zur Folge hat. Auf den Schieferbergen dagegen werden diese Pflanzen üppig gedeihen, weil dort der Kalk in einer nicht schädlichen Menge in der Erdkrume enthalten ist. Das Fehlen der kalksteten und kalkholden Arten im Schiefergebirge erklärt sich in ähnlicher Weise. Da der Humus auf den Kalk- und Schieferbergen wesentlich verschieden ist,

so zeigt sich auch bei den von ihrer Unterlage so sehr abhängigen Moosen ein solcher Unterschied, wenn sie auch der eigentlichen Wurzeln entbehren. Von den auf der Erde wachsenden Moosen bevorzugen die einen den Sand, die anderen den Thon, die einen lieben mehr einen trockenen, die anderen mehr einen feuchten Standort oder auch den Torf.

Auf sterilem Sandboden finden wir z. B. *Archidium*, *Tortula ruralis*, *Polytrichum piliferum*, *Thuidium abietinum*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Bryum badium*, *Warneum*, *calophyllum* u. s. w. Den schlammigen Thonboden bevorzugen: *Ephemerum*, *Physcomitrella*, *Pleuridium nitidum*, *Dicranella varia*, *Physcomitrium sphaericum* und *eurystomum* u. s. w.

Auf trockenerem, sandigem Heidelehm gedeihen: *Diphyscium*, *Buxbaumia aphylla*, *Polytrichum juniperinum*, *Atrichum angustatum*, *Entosthodon* etc. Einen feuchten Standort lieben: *Sporledera palustris*, *Bryum bimum*, *uliginosum*, *pseudotriquetrum*, *Duralii* und *Schleicheri*, *Leucobryum glaucum*, *Hypnum cuspidatum*, *Kneiffii* und viele andere. Als Torfbewohner sind ausser den *Sphagna* zu betrachten: *Campylopus turfaceus* und *Mülleri*, *Dicranella cerviculata*, *Polytrichum gracile* und *strictum*, *Meesea*, *Amblyodon*, *Hypnum scorpioides* u. s. w.

Manche Moose vermögen fast auf jedem beliebigen Standort zu gedeihen, wie z. B. *Ceratodon purpureus*, der deshalb auch zu den häufigsten Moosen gehört und uns überall von der Ebene bis aufs Hochgebirge in den mannigfachsten Formen entgegentritt.

Da das bessere oder schlechtere Gedeihen einer Art in der Regel sehr wesentlich durch den betr. Standort bedingt ist, so treten uns die auf den verschiedensten Standorten vorkommenden Moose ein und derselben Art oft in mancherlei Formen und Varietäten entgegen, wie wir dies z. B. bei *Hypnum cupressiforme* sehen, je nachdem dasselbe auf Heideboden oder Waldhumus, auf der Rinde lebender Bäume oder auf bearbeitetem Holz, an Mauern und an Felsen, auf Ziegel- oder Strohdächern gewachsen ist.

Je konstanter ein Moos an eine bestimmte Unterlage oder bestimmte Standorte gebunden ist, um so leichter und sicherer lässt sich bei dem Auffinden desselben auf die physikalische, chemische oder geognostische Beschaffenheit seiner Unterlage, bezw. auf die Feuchtigkeitsverhältnisse seiner Umgebung schliessen. Mit der Moosflora Europas stimmt am meisten diejenige von Nord-Amerika überein, jedoch finden wir auch im nördlichen Asien viele der bei uns im nördlichen Europa heimischen Arten.

IV. Bedeutung der Moose im Haushalt der Natur und im wirtschaftlichen Leben.

Vielfach ist die Ansicht verbreitet, die Moose seien nur von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung, weil sie der Landwirtschaft häufig mehr schaden, als nützen. Dem ist jedoch nicht so. Sie sind vielmehr von unberechenbarem Werte im Haushalt der Natur, und verdienen namentlich auch von Seiten des Forstmanns ganz besondere Beachtung, weil sie die besten

Feuchtigkeitsmesser sind. Nur ausnahmsweise entnehmen sie das zu ihrem Wachstum erforderliche Wasser aus dem Boden, wie z. B. die Polytrichaceen, deren Stamm, wie wir gesehen haben, von einem besonderen Leitbündel durchzogen wird, um das von den Rhizoiden aufgesaugte Wasser durch Seta und Blattnerv bis zu der Kapsel und den Blättern empor zu leiten. Fast alle ihre Organe sind so eingerichtet, dass sie das Wasser mit der grössten Leichtigkeit aufnehmen können, bald durch die Blätter, bald durch den Wurzelfilz am Stamm, oder durch besondere, spongiöse Rindenzellen am Stamm oder an Ästen, wie bei *Aulacommium*, *Breutelia*, den *Sphagna* u. s. w. Sie besitzen jedoch nicht nur ein bedeutendes Aufsaugungsvermögen, sondern vermögen auch durch Einrollen, Aufrichten und Anlegen ihrer Blätter an den Stamm, sowie durch die Bildung dichter Rasen und noch mancherlei Einrichtungen dieser Art, welche die Verdunstung herabdrücken, das aufgesaugte Wasser thunlichst lange zurückzuhalten, so dass der Moosrasen gleichsam als ein Wasserreservoir zu betrachten ist. Auf diesen beiden Eigenschaften, das Wasser aus den atmosphärischen Niederschlägen durch Tau und Regen sehr rasch aufzunehmen, und der Fähigkeit, dasselbe sehr lange zurückbehalten zu können, beruht der grosse Wert der Moose im Haushalte der Natur und im wirtschaftlichen Leben, den wir in nachstehenden Punkten noch näher betrachten wollen.

1. Sie vermindern die Gefahr einer Überschwemmung.

Gerwig, der Erbauer der Gotthardbahn, hat durch einfachen Versuch festgestellt, dass 5 Lot gewöhnliches, trockenes Moos aus dem Walde in einer Minute 10 Lot Wasser aufnehmen, in zehn Minuten im Ganzen etwa $31^1/_4$ Lot. Er hat darnach folgende Berechnungen aufgestellt. Der Wassergehalt des gesättigten Mooses entspricht einer Schicht reinen Wassers von 4,47 mm Höhe. Für das Gebirge kann derselbe wegen seiner weit üppigeren Entwicklung der Moosvegetation zu etwa 10 mm veranschlagt werden. Da aber nicht nur die absorbierende Kraft der Moospflänzchen in Betracht zu ziehen ist, sondern neben derselben auch die Kapillarität der Moospolster und des dichten Moosfilzes in Wirksamkeit tritt, auch die unter einer solchen Decke sich fortwährend erhaltende Aufnahmefähigkeit des Bodens für Regenwasser und atmosphärische Niederschläge nicht ausser acht gelassen werden darf, so wird man nicht fehl gehen, wenn man unterstellt, dass im Gebirge der bewaldete, mit einer Moosdecke geschützte Boden im Ganzen eine Wasserschicht von 2 bis 3 cm in kürzester Frist aufzunehmen und momentan zurückzuhalten vermag. Darnach würde eine Quadratmeile Wald etwa ein bis $1^1/_2$ Millionen Kubikmeter Wasser zurückzuhalten vermögen. Hieraus zieht nun Gerwig folgenden Schluss: „Es wird in manchen Fällen zutreffen, dass ein Unterschied von 20 bis 30 cbm Wasserzufluss in der Sekunde von der Fläche einer Quadratmeile entscheidet, ob ein Hochwasser verderblich wirkt oder nicht. Alsdann wird die kahle Fläche schon 55000 Sekunden (über 15 Stunden) früher, als die bewaldete je 20 bis 30 cbm abgeben. Lässt man hierbei nicht ausser acht, dass die schädlichen Hochwässer meist

nur von kurzer Dauer sind, so wird man finden, wie auch ganz mässige Annahmen über die in der Moosdecke eines Berghanges enthaltene Wasserschicht zu einem günstigen Ergebnisse führen.“[1])

Ähnliche Untersuchungen und Berechnungen über die Bedeutung des Waldes für eine geordnete Wasserwirtschaft hat Bühler zu Zürich auf der 1889er Versammlung Deutscher Forstmänner zu Dresden mitgeteilt. Er unterstellt: Wenn pro ha 4000 kg Buchenlaub und 6000 kg Moos liegen, so vermag ersteres 18000 l und letzteres 60000 l Wasser aufzunehmen, was einer Wasserschicht von 1.8 bis 6 mm entspricht: ebenso vermögen die Äste und Stämme etwa 2,5 bis 3 mm Wasser zurückzubehalten. Da nun in Deutschland die Niederschlagsmenge in einer Stunde bis zu 50 mm, im Gebirge sogar bis 76 mm und in 24 Stunden bis zu 100 mm, resp. im Gebirge bis zu 448 mm betragen kann, so hält Bühler den Einfluss des Waldes auf das Zurückhalten des Wassers für bedeutend überschätzt. Wenn auch der Wald mit seinem Moosteppich keine absolute Sicherheit gegen Überschwemmungen zu gewähren vermag, so ist doch sein Einfluss auf die Verzögerung des Wasserabflusses durch längeres Zurückhalten eines bedeutenden Teils der Niederschlagsmenge von unberechenbarem Wert. Wohin eine Entwaldung und das Verschwinden einer üppigen Moosvegetation, welches dieselbe im Gefolge hat, führt, dies sehen wir am besten in Frankreich, woselbst das Rhonethal seit der Revolution infolge Entwaldung der Kalkberge fast alljährlich den grössten Überschwemmungen ausgesetzt ist. Auch Spanien, das Karstgebiet und Griechenland zeigen uns ähnliche traurige Verhältnisse.

2. Sie verhindern ein Abwaschen des Bodens und befördern die Bildung der Quellen durch Vermehrung der Menge des Kondensations- und des Sickerwassers.

Dass der Wald in dieser Beziehung von sehr günstigem Einfluss ist, dies ist allgemein bekannt, werden doch in neuerer Zeit Tausende und aber Tausende zur Wiederbewaldung der Höhen, Verbauung der Wildbäche und dergl. mehr in Frankreich und Österreich bewilligt, um das Abfliessen des Schnee- und Regenwassers zu verzögern und das Abschwemmen des Bodens in den Gebirgsgegenden zu verhindern. Da wo kein Wald vorhanden ist, vermag die Pflanzendecke, insbesondere aber die Moosvegetation den günstigen Einfluss einer Bewaldung teilweise zu ersetzen. Unter einer Moosdecke bleibt nämlich nach den von Professor Dr. Ebermayer angestellten Versuchen der Boden stets feuchter und liefert mehr Sickerwasser, als im unbedeckten oder mit Pflanzen bedeckten Boden. Ebenso enthält die Moosdecke mehr Kondensationswasser durch Tauniederschläge und dergl., als der unbedeckte Boden. Da aber der Wassergehalt der Quellen von der Quantität des Kondensations- und Sickerwassers abhängt, so wird auch die Bildung und Entstehung derselben durch

[1]) cf. Der Kulturwert des Waldes von Karl von Fischbach in „Vom Fels zum Meer“ Heft 12 des J. 1893/4, S. 397 ff., sowie Forstwissenschaftliches Centralblatt von F. Baur von 1897, S. 4 und 5.

eine Moosdecke sehr gefördert werden. In dieser Beziehung ist die Verbreitung und Verteilung der Moose nach Zonen und Regionen von besonderem Interesse. Je nach der Höhenlage nimmt nämlich die Anzahl der Arten nach oben wie nach unten auffallend ab und wir finden die meisten Arten, sowie die massenhafteste Verbreitung derselben gerade in denjenigen Regionen, in denen die meisten Quellen zu Tage treten.

3. Sie erhalten die Lockerheit des Bodens.

Lockerheit, Feuchtigkeit und Tiefgründigkeit des Bodens sind diejenigen Faktoren, die ein gedeihliches Wachstum der Pflanzen bedingen. Der fruchtbarste Boden ist bekanntlich derjenige, welcher die sogenannte Krümmelstruktur besitzt. Eine solche Krümmelung durch Lockern des Bodens zu erlangen, ist der Zweck des Pflügens und Eggens, des Umgrabens, des Rodens und Behackens und jeglicher Bearbeitung des Bodens. Allein selbst die lockerste Gartenerde verdichtet sich wieder sehr bald an ihrer Oberfläche durch den Einfluss austrocknender Winde, namentlich aber durch das harte Aufschlagen schwerer Regentropfen. Nach längere Zeit anhaltendem Regen, ja oft schon nach wenigen Tagen, bildet sich auf der Oberfläche der Gartenerde eine feste Kruste, die das Eindringen von Luft und Wasser in den Boden mehr oder weniger verhindert und denselben dem Zutritt von Kohlensäure, Stickstoff und Ammoniak u. s. w. verschliesst, so dass derselbe wieder gelockert werden muss, damit die Nährstoffe leichter an die Wurzeln der Pflanzen gelangen können. Eine solche Verdichtung des Bodens sucht der Forstmann in seinen Pflanzgärten dadurch zu verhindern, dass er die Beete zwischen den Pflanzenreihen mit Moos bedeckt, welches gleichzeitig die Entwicklung von Gras und Unkräutern zwischen den Kulturpflanzen verhindert. Ebenso wird überall in der Natur durch die Moosvegetation die Bodenoberfläche gegen den verderblichen Einfluss austrocknender Winde und eine Verdichtung durch den Regen geschützt. Von welch günstigem Einfluss aber die Lockerheit des Bodens auf die Menge des Sickerwassers ist, das haben uns die in dieser Beziehung angestellten Versuche Ebermayer's bewiesen.[1]) Zufolge seiner Beobachtungen sickerten von den Niederschlägen im 4jährigen Durchschnitt im nackten Moorboden 39% im Lehmboden 43%, im grobkörnigen Quarzsand 86% im feinkörnigen Kalksand 94% in ein Meter Tiefe ab, und ergab sich sogar bei dem feinkörnigen Sand im Vergleich zur Niederschlagshöhe ein Überschuss von 7%. Die Lockerung des Bodens erfolgt in der Natur überall durch die niedere Tierwelt, insbesondere durch die Larven vieler Insekten und die Regenwürmer, sowie auch durch die Verwesung der Wurzeln abgestorbener Pflanzen oder auch der Pilze und Schwämme, sie wird aber erhalten durch die schützende Decke der Moosvegetation.

4. Sie erhalten und vermehren die Feuchtigkeit des Bodens.

Da die Befruchtung der Moose durch das Wasser vermittelt wird, so sind auch alle Organe derselben dazu eingerichtet, das zu ihrer Lebenstätigkeit

[1]) cf. Forst- und Jagd-Zeitung vom April 1890: „Untersuchungen über die Sickerwassermengen verschiedener Bodenarten".

erforderliche Wasser aus den atmosphärischen Niederschlägen rasch zu entnehmen und thunlichst lange festzuhalten. Einer eigentlichen, in den Boden eindringenden Wurzel entbehren dieselben. Statt ihrer finden wir am Fusse vieler Moosstämmchen meist mehr zur Befestigung derselben dienende Rhizoiden, die sich jedoch auch in Saugzellen verzweigen können, so dass sie alsdann einem Netze gleichen, welches den Humus durchspinnt. Nur bei den Polytrichaceen sind die Rhizoiden zu wurzelartigen, in den Boden eindringenden Strängen vereinigt, welche einen Teil des zur Entwicklung erforderlichen Wassers aus dem Boden aufnehmen und durch den Zentralstrang des holzigen, steifen Stengels nach den Blättern, sowie durch die Seta nach dem jungen Sporogone emporleiten. Wir finden daher auch die Polytrichaceen auf den verschiedenartigsten Bodenarten verbreitet, sie vermögen sich dem trockenen, wie dem nassen Standort anzupassen. So finden wir *Polytrichum juniperinum* auf dem sterilen Heidelehm, *Polytr. piliferum* selbst auf Flugsand, *Polytrichum commune* dagegen häufig in Sümpfen und *Polytr. gracile* und *strictum* sogar nur auf Torfboden. Sie gleichen jungen Nadelholzpflänzchen mit verkürzten Nadeln und sind für uns gewöhnlich ein Zeichen des Mangels oder des Überflusses humoser Bodenbestandteile. Wir finden sie sowohl in der Ebene, wie in der arktischen und hochalpinen Region. Ihr Nutzen besteht mehr darin, dass sie ein Abschwemmen des Bodens verhindern, während sie in unseren Waldungen meist mehr schädlich als nützlich sind. Sie werden in der forstlichen Literatur mitunter als „Haftmoose“ bezeichnet. Man versteht darunter solche Moose, die man nicht mit dem Fusse von dem Boden wegscharren kann, sondern so fest mit demselben verbunden sind, dass man sie zur Entfernung mit der Hand ausreissen muss, wie eine Pflanze mit Wurzeln. Alle übrigen Moose, mit alleiniger Ausnahme der mehr im Wasser lebenden *Sphagna* und Sumpfmoose, nehmen das zu ihrer Lebenstätigkeit erforderliche Wasser vorzugsweise aus den atmosphärischen Niederschlägen auf und sind namentlich deshalb von so grosser Wichtigkeit für die Fruchtbarkeit des Bodens, weil sie die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit verhindern und durch Zurückhalten ihrer eigenen Feuchtigkeit den Boden frisch und feucht erhalten. Hier kommen namentlich diejenigen Moose in Betracht, die sich durch sogenannte Massenvegetation auszeichnen, wie viele Astmoose, die *Hylocomia*, *Hypnum Schreberi*, *purum*, *cupressiforme* und *molluscum*, ferner die in grösseren Rasen und Vliesen wachsenden *Thuidia*, *Eurhynchia*, *Brachythecia*, *Amlystegia Plagiothecia*, *Isothecium*, auch *Dicrana* und viele andere, überhaupt alle in den Waldungen in grösserer Ausdehnung auftretenden Moose, mit Ausnahme der oben erwähnten *Polytricha*. In der baumlosen Ebene aber sind es einige zu grossen Moosteppichen vereinte Arten der Gattung *Tortula* und *Trichostomum*, welche vermöge der Faltung und Kräuselung ihrer langen schmalen Blätter beim Austrocknen die Fähigkeit besitzen, dem Einfluss trockener Winde und der verdorrenden Wirkung der Sonnenstrahlen recht lange zu widerstehen.

Die Fähigkeit der Moose, den Boden feucht und frisch zu erhalten, ist in den Waldungen namentlich deshalb von so grosser Wichtigkeit, weil sie

das Keimbett für die natürliche Verjüngung vorbereiten. Dies gilt besonders für die in den Saatbeeten häufig so schwer keimenden *Sorbus*- und *Pyrus*-Arten. So finden wir z. B. an den westlichen und südlichen bis südöstlichen Hängen im Basaltgebiete des Vogelsbergs an der Grenze zwischen Buchen- und Nadelholz-, insbesondere von Kiefernbeständen fast überall Elsbeerbäume, die nur auf dem Wege der natürlichen Verjüngung daselbst entstanden sind, indem die Drosseln die Elsbeeren von den Chausseebäumen aus in den Wald trugen, woselbst die Steinkerne der Beeren im feuchten Moosteppiche zur Keimung gelangten. Auch Weissdorn und wilde Rosen finden sich namentlich da, wo ihre Samen auf dem durch einen Moosteppich feucht gehaltenen Waldboden leichter keimen konnten, wie z. B. im lichten Kiefernwald, am Rande der Buchenverjüngungen und dergl. Selbst Bucheln und Eicheln vermögen die lockeren Rasen der Astmoose noch zu durchdringen und finden in dem durch dieselben feucht gehaltenen Boden ein gutes Keimbett. Schon weniger ist dies der Fall bei den *Dicranum*-Arten, die daher auch im Buchenwalde nur stellenweise vertreten sein dürfen. Durch die dichten, oft verfilzten Rasen dieser letzteren können nur kleinere Samen zum Boden gelangen, wie z. B. der Kiefern- und Fichtensamen. Sie sind daher auch mehr die Begleiter der Nadelholzbestände.

In der baumlosen sandigen Ebene wird durch *Thuidium abietinum*, *Tortula muralis*, *Barbula convoluta* und *Tortella inclinata* u. s. w. die Bildung des Flugsandes häufig verhindert.

5. Sie vermehren den Humusgehalt und dadurch die Tiefgründigkeit des Bodens.

Wie wir bereits früher gesehen haben, so besitzen die pleurokarpischen Moose ein unbegrenztes Längewachstum, während die akrokarpischen Moose das Wachstum ihrer Hauptachse mit der Anlage der Geschlechtsorgane am Scheitel abschliessen, dafür aber alljährlich unterhalb desselben durch Innovationen gleichsam neue Hauptachsen anlegen. Beide haben das gemein, dass bei mehrjährigen Arten die unteren Enden der Stämmchen sehr bald absterben und verwesen, während die oberen in der entgegengesetzten Richtung sich verlängern, bezw. durch Sprossung fortwachsen. Auf diese Weise bleiben nur die Sprosse weniger Jahre erhalten, ja die Wachstumstätigkeit beschränkt sich häufig nur auf die Tätigkeit der noch grünen Organe des letzten Jahrgangs, während die älteren Organe der Verwesung anheimfallen. Es bildet sich durch ihre Zersetzung jene bekannte lockere, braune bis schwärzliche Masse, die wir als Humus bezeichnen. Häufig wird die Bildung des Humus noch dadurch beschleunigt, dass die Moosrasen als Wohnstätten vieler Insekten, die im Winter Schutz unter denselben suchen, von diesen oder deren Larven durchwühlt werden. Wenn die Moose auch von grösseren Tieren verschont bleiben und nicht gefressen werden, so sind doch gerade ihre absterbenden Teile um so mehr der mechanischen Zerstörung durch die Insektenwelt ausgesetzt. Die Folge davon ist, dass je üppiger das Wachstum der Moose sich an den verschiedenen Standorten gestaltet, um so reichlicher auch die Humusschicht ist,

die durch dieselben gebildet wird. Der Humus aber ist für die weitere Vegetation und Entwicklung einer Pflanzendecke von der allergrössten Wichtigkeit.

Kerner unterscheidet in dieser Beziehung drei verschiedene Entwicklungsstufen des Pflanzenreichs. Er rechnet zur ersten Entwicklungsstufe jene Pflanzen, welche sich auf dem nackten Boden ansiedeln, sich mit einer ganz humuslosen Unterlage zufriedenstellen und im Laufe der Zeit den kahlsten Fels, das wüsteste Gerölle und den ödesten Flugsand bezwingen und in Fesseln schlagen. Zu dieser Gruppe gehören neben den Flechten die meisten Moose. Die zweite Entwicklungsstufe umfasst Pflanzen, welche eines mässig mit Humus bedeckten Erdreichs bedürfen und sich auf dem von den ersten Ansiedlern zubereiteten Boden niederlassen, von demselben gewissermassen Besitz ergreifen und die ersten Ansiedler unterdrücken und überwuchern. Hierzu gehören unsere Waldbäume mit der sie begleitenden Moosvegetation. Der dritten Entwicklungsstufe gehören Gewächse an, für welche der reichliche Humus, den die Pflanzen der zweiten Entwicklungsstufe nach und nach aufgespeichert haben, unentbehrlich ist, wie z. B. die Torfmoose neben den Bärlappen, Seggen und Ericineen. In den oberen Schichten eines solchen Bodens verschwindet die Menge der unorganischen Stoffe im Laufe der Jahre immer mehr und mehr, so dass nur noch ein kleinerer Teil der Pflanzenwelt sich auf ihm zu ernähren vermag.

Wir ersehen hieraus, dass die Moosvegetation einen sehr wesentlichen Anteil an der Bildung des Humus und der Pflanzendecke hat. Wie wichtig dieser Einfluss auf die Humusbildung in forstlicher Beziehung ist, dies geht aus nachstehender Äusserung des Herrn Oberforstmeisters Kraft zu Hannover in Dankelmanns Zeitschrift von 1893, S. 341 hervor. Daselbst heisst es: „In den höheren Lagen des Harzes findet man an mit Steinblöcken übersäeten Orten mitunter wüchsige, offenbar aus natürlichem Anfluge hervorgegangene Fichtenbestände. Der Samen keimte auf den die Steinblöcke bedeckenden Moospolstern, die Wurzeln entwickelten sich in den verwesenden unteren Schichten dieser Polster und verlängerten sich allmählich, bis sie endlich die zwischen den Blöcken vorhandene Erdkrume erreichten, wobei sie stärker werdend die mächtigen Blöcke reifenförmig umklammerten.“ Von der Mächtigkeit der auf diese Weise im Gebirge gebildeten Humusschicht kann man sich leicht einen Begriff machen, wenn man daselbst die gleichsam auf Stelzen stehenden alten Fichten- und Ahornbäume betrachtet, deren Wurzelhals nach teilweiser Verwesung der Moosschichten und der oft darunter verfaulten Urwaldstämme häufig so hoch über den Boden emporgehoben erscheint, dass selbst grössere Tiere zwischen den zu Tag liegenden Wurzeln durchkriechen können.

Schreitet die Verwesung zu langsam voran, so kann die Humusschicht auch allzumächtig und der Vegetation nachteilig werden. So wird die Buchenverjüngung im Gebirge durch zu reichlichen Humus, durch die Bildung des sogenannten Mulms erschwert und daher die Buche in den höheren Lagen allmählich durch die Fichte verdrängt. Jedoch auch in der Ebene kann ein Überfluss von Humus entstehen, wenn die Aufzehrung und Verwesung desselben durch überschüssiges Wasser erschwert und verhindert wird. Dies ist namentlich

auf undurchlassendem Untergrund der Fall, welcher zur Entstehung der Torfsümpfe Veranlassung giebt. Die Hauptrepräsentanten dieser dritten Entwicklungsstufe des Pflanzenreichs sind die Torfmoose oder *Sphagna*. Sie bedecken häufig meilenweit die Sümpfe und tragen wesentlich zur Bildung des Torfes bei. In neuerer Zeit ist man vielfach damit beschäftigt, die Torfmoore durch Entwässerung, sowie durch Brandkultur, Übersanden und Düngung mit mineralischen Bestandteilen der Kultur wieder zugänglich zu machen, um ihnen einen höheren Ertrag abzugewinnen, was jedoch meist nur mit grossen Opfern verbunden ist. Von wirtschaftlich weit höherem Werte sind dieselben im Gebirge, indem sie daselbst die Wasserreservoire bilden, aus denen die Bäche und Flüsse während des Sommers gespeist werden; sie ersetzen in dieser Beziehung in den niederen Gebirgen die Gletscher der Alpen. Frisches Torfmoos, welches ein Gewicht von 25 g zeigte, wog ausgetrocknet nur 2,5 g; es vermag 90 % Wasser leicht zurückzuhalten. Daraus lässt sich berechnen, welch bedeutende Wassermassen von einem Hochmoor im Gebirge vom Herbst bis Frühjahr aufgespeichert werden. So ist z. B. das Torfmoor der 105 ha grossen Breungeshainer Heide im Vogelsberg zwischen Taufstein und Geiselstein fast 1 km lang und $^1/_2$ km breit, bei einer Mächtigkeit von meist mehreren Metern. In seiner Mitte ist es einige Meter höher, als an seinem nördlichen Ausgangspunkt am Geiselstein. Nach beiden Seiten, nach Norden und Süden, fliessen aus demselben die Wassermassen ab. Trotzdem in dem trockenen April 1893 der Wasserspiegel des Moores $1^1/_2$ m tiefer lag wie gewöhnlich, konnte man am Geiselstein das Rauschen der aus demselben abfliessenden Wassermassen weithin vernehmen. Der aus dem Moor entspringende Waldbach hatte am Rande desselben, am Fuss des Geiselsteins bereits eine solche Gewalt, dass er das grösste Mühlrad hätte treiben können. Ähnliche Verhältnisse finden wir am „Roten und Schwarzen Moor“ in der Rhön, an der Hornisgründe im Schwarzwald und noch an anderen Orten. Alle diese Hochmoore der Gebirge dienen als Wasserreservoire. Sie sammeln das Wasser vom Herbst bis zum Frühjahr, geben es nur nach und nach im Sommer ab und speisen dadurch während der trockeneren wärmeren Jahreszeit die Bäche und Flüsse.

In den Alpen bilden die Moose einen Hauptbestandteil mancher Matten. Neben niedrigen Phanerogamen, sowie den *Sphagna* und *Polytricha* sind es sowohl die in dichten Rasen wachsenden *Dicranum*-Arten, als auch die mehr zu lockeren Vliesen verbundenen Racomitrien und *Hypna*, wie *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens* und *triquetrum* etc., welche den Matten den ihnen eigentümlichen Charakter verleihen und die Bildung einer den Boden schützenden Humus- und Pflanzendecke vermitteln.

6. Sie leiten die Verwitterung der Felsgesteine ein.

Wetterumstürmte Felsen pflegen sich mit der Zeit mit Krustenflechten zu bedecken, zu denen sich sehr bald verschiedene Moose der Gattungen *Grimmia, Hedwigia, Racomitrium* u. s. w. gesellen. Möge das Gestein auch noch

zu einer Zeit geweckt wird, in der der Boden noch gefroren ist und das Aufsaugungsvermögen der Wurzeln mit der Transpiration der Bäume nicht gleichen Schritt zu halten vermag, so müssen die Nadeln vertrocknen. Solche Bäume erfrieren in der sonnigen, isolierten Lage gerade am allerleichtesten. Im Schatten oder im geschlossenen Bestand, in welchem der Boden durch eine Moosdecke geschützt ist, würde die Lebenstätigkeit dieser Bäume nicht so frühe geweckt werden und die Ausgleichung der Temperaturextreme denselben mehr Schutz gegen das Vertrocknen und Erfrieren gewähren.

8. Sie liefern dem Landwirt Streumaterial.

Das Moos ist jedenfalls das vorzüglichste Streumaterial. Es übertrifft hinsichtlich seiner Aufsaugungsfähigkeit sowohl das Stroh, wie alle anderen Streumaterialien und besitzt im Vergleich zur Laubstreu einen verhältnismässig hohen Gehalt an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali. Im Vergleich zu anderen Pflanzen ist es jedoch arm an alkalischen Bestandteilen und besitzt deshalb nur geringen Dungwert. So enthält z. B. 1 kg Asche von:

Gerstenstroh	10,97	g	Kali	und	2,15	g Phosphorsäure,
Weizenstroh	7,33	„	„	„	2,58	„ „
Waldmoos	5,53	„	„	„	2,97	„ „
Buchenlaub	2,97	„	„	„	3,14	„ „

Nach Ebermayer[1]) entsprechen an Dungwert erst 60 Ztr. Waldmoos 1 Ztr. Stassfurter Kalidung und 70—80 Ztr. Waldmoos dem Phosphorsäuregehalt von 1 Ztr. Knochenmehl. Der Dungwert der Moosstreu steht daher im Allgemeinen in keinem Verhältnis zu den grossen Nachteilen, die eine Wegnahme der Moosdecke für den Wald im Gefolge hat. In allen einer fortgesetzten Streunutzung unterliegenden Waldungen hat die Erfahrung gelehrt, dass durch die zeitweise Wegnahme der humosen Bodendecke der Boden sehr bald verarmt und in seiner Produktionskraft geschwächt wird, weshalb die Nutzung der Moosstreu nur ausnahmsweise gestattet sein sollte. Keinesfalls sollte sich eine derartige Nutzung vor dem sechsten Jahre wiederholen, weil mindestens 4 bis 6 Jahre vergehen, bis sich wieder eine neue Moosdecke gebildet hat. Am schädlichsten ist dieselbe in den Fichtenbeständen wegen der daselbst nur dicht unter der Oberfläche herziehenden oder flach zu Tage liegenden Wurzeln. Sie ist um so schädlicher, je ärmer der Boden bereits an mineralischen Bestandteilen ist, und daher schädlicher in den meist auf Sand stockenden Kiefernbeständen, wie in den schon mehr auf kräftigerem Boden wachsenden Laubwaldungen, schädlicher auf flachem, wie auf tiefgründigem Boden. In den Waldungen sollte daher die Abgabe der Moosstreu eigentlich nur ausnahmsweise zulässig sein, wie etwa in Missjahren, bei ungenügender Strohernte und bei Futtermangel, oder auch an ärmere Leute bei grosser Zerstückelung des Grundbesitzes und dem Bau von Handelsgewächsen u. dergl. Leider ist jedoch die Nachfrage nach Moosstreu aus dem Walde in einzelnen

[1]) Die Lehre der Laubstreu von E. v. 1876, S. 280.

Gegenden weit grösser, als der Wald auf die Dauer zu gewähren vermag, wie z. B. in der vorzugsweise Kartoffeln bauenden Mainebene, in der Tabak bauenden Rheinebene, im Odenwald und in vielen Sandgegenden.

Ein noch weit besseres Streumaterial als die Waldmoose sind der grossen Aufsaugungsfähigkeit wegen die Torfmoose, *Sphagna*, deren Nutzung als Streumaterial auch meistens kein Hindernis entgegensteht. Man sucht daher in neuerer Zeit zur Schonung des Waldes die Torfmoose, sowie den Torf selbst zu Streuzwecken mehr heranzuziehen.

9. Sie liefern uns geeignete Anhaltspunkte im Wiesenbau zur Melioration der Wiesen.

Bei den bescheidenen Ansprüchen der Moose an die alkalischen Nährsalze des Bodens siedeln sich dieselben ausserhalb des Waldes überall da an, wo entweder ein Mangel an Humus oder ein Überfluss an ausgelaugtem, nur noch wenige alkalische Bestandteile enthaltendem Humus vorhanden ist. Sowohl auf dem trockenen, sterilen Heideboden, wie in den Sümpfen bilden sie einen Hauptbestandteil der Vegetation. Wird eine Wiese zu tief gemäht und der Boden blossgelegt, so besiedeln sehr bald die Moose den nackten Boden und bereiten wieder ein neues Keimbett für die höher entwickelten Pflanzen. Wird eine Wiese zu spät im Herbst gemäht, so dass sich die Büsche der Gräser nicht mehr genügend bestocken können, so sind die weichen Organe der Vegetationskegel, die Herzen der Graspflänzchen, im Winter zu sehr der kalten Witterung ausgesetzt, sie erfrieren und es entstehen Lücken in der Grasnarbe, die so lange von den Moosen eingenommen werden, bis letztere wieder von den höher entwickelten Pflanzen verdrängt werden. Überall wo nackte Stellen des Bodens, wie alte Maulwurfshügel und sonstige Blössen längere Zeit oder dauernd von kleinen Moosen, wie Pleuridien, *Ceratodon*, *Bryum argenteum*, *Pottia-* und *Barbula*-Arten u. s. w. eingenommen werden, ist dies ein Zeichen unaufgeschlossenen Bodens, sowie eines Mangels an Humus und löslichen alkalischen Bestandteilen. Zur Verbesserung der Wiesen empfiehlt sich an solchen Orten ausser der Lockerung des Bodens eine kräftige Düngung desselben, wozu sich bei unaufgeschlossenem, an Alkalien nicht armen Boden namentlich Stalldünger und Komposterde eignen, während auf ärmeren Sandböden dazu auch mineralische Dungstoffe mit verwendet werden können. Eine andere Moosvegetation auf den Wiesen zeigt sich im Schatten der Bäume und am Rande des Waldes. Hier ist es häufig weniger der Mangel an Nährsalzen, wie an Wärme und Sonnenlicht, welcher die Entwicklung der Gräser hindert und der vorzugsweise aus *Hypnum purum* und *Schreberi*, *Hylocomium splendens* und *squarrosum*, *Thuidium delicatulum*, sowie einigen *Dicranum*-Arten und dergl. bestehenden Moosvegetation die Oberhand lässt. Da die besseren Wiesengräser im Schatten weniger blühen und seltener Samen ausreifen, so ist das geeignetste Mittel zu einer Verbesserung solcher Wiesen eigentlich die Beseitigung des Schattens, Entfernung aller Hecken und Bäume aus den Wiesen, Anlage von Randwegen am Saume des Waldes und dergl. Wo dies aber nicht möglich

ist, empfiehlt sich das Beeggen der Wiesen zur Entfernung der Moose und Lockerung des Bodens, nebst gleichzeitiger Aussaat von besseren Grassamen auf die gelockerten Stellen. Kann sodann noch eine Düngung mit Holzasche erfolgen, so werden die besseren Wiesengräser sehr bald wieder die Oberhand über die Moosvegetation erlangen.

Aber auch ein Überschuss an Humus kann auf den Wiesen zur Bildung einer Moosvegetation Veranlassung geben, nämlich da wo dieselben infolge überschüssigen Wassers zur Versumpfung neigen. Wird durch stagnierendes Wasser, Zutagetreten des Grundwassers, oder überhaupt einen Überschuss an Wasser die oberste Bodenschicht zu viel ausgelaugt, so werden die guten Wiesengräser in ihrer Entwicklung gehindert, es treten die Seggen, Binsen und Simsen, die saueren Gräser an ihre Stelle, zu denen sich sehr bald die nur bescheidene Ansprüche an die Nährsalze machenden Sumpfmoose gesellen, welche ihre Nahrung vorzugsweise dem Wasser und nicht dem Boden entnehmen. Bei undurchlassendem Untergrund und stagnierendem Grundwasser kann hierbei infolge gehinderter Verwesung der absterbenden Pflanzenteile nach und nach eine solche Anhäufung von Humus stattfinden, dass Torfbildung eintritt und die gewöhnlichen Sumpfmoose, die sog. Harpidien, wie *Hypnum Kneiffii* und *aduncum, Sendtneri* und *Wilsoni, Cossoni, intermedium, lycopodioides* u. s. w. den noch bescheidenere Ansprüche an die Nährsalze machenden Torfmoosen, insbesondere den *Sphagna* das Feld räumen müssen. Die ersten Vorboten einer Versumpfung der Wiesen sind *Climacium dendroides* und *Aulacommium palustre,* zu denen sich sehr bald bei fortschreitender Versumpfung *Hypnum cuspidatum, Camptotherium nitens,* sowie auch *Dicrana, Mnia* und *Brya* und zuletzt *Hypnum polygamum* und *stellatum, cordifolium* und *giganteum* nebst den vorbenannten Harpidien und schliesslich *Hypnum, exannulatam, fluitans* und *scorpioides,* sowie *Meesea* und *Sphagna* gesellen. Die Zahl der sich hier vereinigenden Sumpfmoose ist so gross, dass wir sie nicht alle aufzuzählen vermögen.[1]) Wo diese Sumpfmoose in grösserer Menge und Ausdehnung erscheinen, da hilft nur eine Entwässerung der Wiesen zur rascheren Ableitung des überflüssigen Wassers, der dann später, nach erfolgter Trockenlegung, eine zeitweise Bewässerung und Berieselung zum Behufe der Düngung und Zuführung des in der wärmeren Jahreszeit erforderlichen Vegetationswassers wieder folgen kann.

10. Sie liefern auch dem Forstmann geeignete Anhaltspunkte im Waldbau.

Die wichtigste Frage im forstlichen Betriebe ist und bleibt die Wahl der geeignetsten Holzart für den betreffenden Standort. In dieser Beziehung bietet uns gerade die Moosvegetation sehr geeignete Anhaltspunkte, weil die Moose in der freien Natur die besten Feuchtigkeitsmesser sind, auch sehr häufig einen Schluss auf die geognostische Beschaffenheit des Bodens zulassen.

---

[1]) Vergl. Bewirtschaftung der Wiesen und Verhältnis der Moosvegetation zur Wiesen- und Waldkultur von Rechnungsrath Roth im Forstwissenschaftlichen Centralblatt von Dr. F. Baur von 1891, S. 288 ff.

Finden wir z. B. ein Kalkmoos wie *Hypnum molluscum*, *Brachythecium laetum*, oder *Eurhynchium Vaucheri* auf Basaltboden, so ist dies ein Beweis, dass der betr. Basaltstein neben Kali und kieselsaurer Thonerde auch sehr reich an Kalk ist. Dies ist z. B. der Fall bei den mehr blasigen Basalten, bei deren Verwitterung kein bindiger Thon- oder thoniger Lehmboden, sondern ein mehr mergelartiger, sehr fruchtbarer, lockerer Mergellehm entsteht. Finden wir aber Kalkmoose, wie *Leptotrichum flexicaule* auf magerem Sand, wie z. B. bei Seeheim und Bickenbach in der Bergstrasse zwischen Darmstadt und Heidelberg, so lässt dies auf einen allzugrossen Kalkgehalt schliessen. Derartige an Kalk allzureiche Sandböden gehören zu den unfruchtbarsten Bodenarten, auf denen trotz ihrer Tiefgründigkeit selbst die Kiefer häufig nur sehr schlecht zu gedeihen vermag.

Weit wichtiger ist der Wert der Moose als Feuchtigkeitsmesser. So war unter den Forstleuten sehr lange die Ansicht verbreitet, dass Kalifornische Tannen, Douglasfichten und noch manche andere Holzarten des fernen Westens bei uns nicht gedeihen könnten, weil sie eines Seeklimas bedürften, das bei uns in Mittel- und Süd-Deutschland nicht vorhanden sei. Die vielen Anbauversuche mit ausländischen Holzarten haben uns in neuerer Zeit eines besseren belehrt. Wenn Moose, deren eigentliche Heimat England und Schottland, oder die Meeresküste ist, wie *Ulota phyllanta*, *Zygodon viridissimus* und *Cryphaea heteromalla*, auch bei uns vorkommen, oder wenn Moose die vorzugsweise im Süden fruchten, wie *Neckera pumila* und *Leucodon sciuroides* auch bei uns Früchte entwickeln, so lässt dies auf ähnliche klimatische Verhältnisse schliessen. Wenn wir auch kein eigentliches Seeklima haben, so zeigt uns doch die Moosvegetation an vielen Orten und einzelnen Lokalitäten einen so reichen Feuchtigkeitsgehalt der Luft an, dass nordwestamerikanische Holzarten recht gut an denselben werden gedeihen können. Wo wir Früchte von *Platygyrium repens*, *Leucodon sciuroides* oder *Zygodon viridissimus* an den Bäumen finden, da wird meiner Ansicht nach auch die Douglasfichte gedeihen. *Cryphaea heteromalla*, ein eigentliches Küstenmoos, das die Baumstämme in der Nähe der Meeresküsten des südwestlichen Europas überzieht, findet sich auch stellenweise in Baden, im Schwarzwald und Tirol. Warum sollten an solchen Standorten nicht auch die ein Seeklima liebenden Waldbäume gedeihen, wie z. B. die Douglasfichte etc.?

Lange Zeit hat man sich in der forstlichen Literatur darüber gestritten, in welchem Alter man die lichtbedürftigen Eichen- und Kiefernbestände zur Förderung ihres Wachstums und zur Erhaltung der Bodenkraft des betreffenden Standorts unterbauen soll. Mir scheint die Entscheidung dieser Frage nicht schwierig zu sein. Dieser Zeitpunkt ist gekommen, sobald eine bodenbessernde Moosvegetation aus den betreffenden Beständen verschwindet und durch *Polytricha* bei den Eichenbeständen oder Gras bei den Kiefernbeständen verdrängt wird. Der oben geschilderte Einfluss der Moosvegetation auf die Lockerheit, Feuchtigkeit und Tiefgründigkeit des Bodens dürfte dies zur Genüge beweisen.

Bei dem Besuche eines in der Ebene gelegenen grösseren Waldgebietes zeigte mir der Lokalforstbeamte einen Fichtenbestand am Rande des Waldes,

der trotz der Tiefgründigkeit und des an alkalischen Bestandteilen reichen Lehmbodens (sog. Weizenbodens) ein sehr schlechtes Wachstum zeigte. Bei dem reichen Nadelabfall, der den Boden bedeckte, glaubte der betreffende Beamte unterstellen zu müssen, dass der Boden infolge eines den schmalen Bestand durchziehenden Fusswegs zu fest getreten werde. Der Mangel jeglicher Moosvegetation in dem betreffenden Fichtenbestand liess jedoch mehr auf eine allzutrockene Atmosphäre schliessen. Für die Fichte ist am südlichen Waldrand, da wo sie den ganzen Tag über den heissen Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, in der Ebene die Luft zu trocken. In solchen Lagen vermag die Kiefer besser zu gedeihen, wie uns auch ein wüchsiger Kiefernbestand in der Nähe des erwähnten Fichtenbestandes deutlich bewies. Fast jede Holzart und Bestandsform ist je in den verschiedenen Höhenregionen von einer besonderen für sie charakteristischen Moosvegetation begleitet, so dass wir häufig aus der Beschaffenheit der Moosvegetation einen Schluss auf das Gedeihen der Holzarten werden ziehen können. So finden wir namentlich als Begleiter wüchsiger Kiefernbestände verschiedene *Dicrana* neben *Hylocomium splendens* und *Hypnum Schreberi*, als Begleiter reiner Eichenwaldungen *Hypnum purum*, im kräftigen Buchenhochwald üppige Vliesse von *Thuidium recognitum*, *Eurhynchia* und *Brachythecia* nebst *Hylocomium brevirostre*, *triquetrum* und *loreum*, resp. über 600 m *Hyl. umbratum*, und in Fichtenbeständen *Thuidium tamariscinum*, *Hylocomium squarrosum* und verschiedene *Mnia*. Auch für Erlenbestände bildet *Thuidium tamariscinum* neben *Mnium hornum* und dergl. einen sehr charakteristischen Begleiter. Den in der Bergregion heimischen Bergahorn sehen wir gewöhnlich von *Dicranum longifolium* begleitet, während einige andere *Dicrana* erst in dem Gebiet der Legföhren auftreten. Wir werden daher in der Ebene den Bergahorn überall nur da mit Erfolg anbauen, wo noch *Dicranum longifolium* in den Waldungen zu finden ist, anderenfalls aber an seiner Stelle besser den Spitzahorn zur Anpflanzung in so niederen Lagen verwenden.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, auf ein Gebiet aufmerksam gemacht zu haben, das noch der sorgfältigsten weiteren Beobachtungen von Seiten des Forstmannes bedarf und demselben im Waldbau für die Folge die Auswahl der anzupflanzenden Holzarten sehr erleichtern wird, wo und wenn es gilt, die richtige Holzart auf den betreffenden Standort zu bringen.

Hätten uns die Herren Forstbeamten, die in den letzten Jahren Nord-Amerika zum Behufe des Studiums der dortigen Waldungen bereist haben, die Haupt-Repräsentanten der Moosvegetation der von ihnen durchschweiften Waldungen mitgebracht, so würden wir viel leichter im Stande sein, uns ein Urteil über die Anbaufähigkeit der betreffenden Holzarten bei uns zu bilden.

11. Sie beschützen die Waldbäume gegen Sonnenbrand und Frostrisse.

Durch grössere Erkältung der Splintschichten im Vergleich zum Kernholz entstehen an den Bäumen bei plötzlich eintretender Kälte infolge stärkerer Zusammenziehung in peripherischer, wie in radialer Richtung leicht Frostrisse. Auch dadurch, dass sich die gegen Mittag exponierten Splintlagen während

des Tages bei der Bestrahlung durch die Sonne sehr ausdehnen und dann bei der an den kurzen Wintertagen rasch darauf folgenden Abkühlung sich Nachts um so stärker zusammenziehen, bilden sich leicht Frostrisse. Ebenso können im Sommer durch eine allzugrosse Erhöhung der Temperatur des Kambiums bei den Bäumen Krankheitserscheinungen veranlasst werden, die man als Rindenbrand oder Sonnenbrand bezeichnet. Rasche Temperaturschwankungen sind daher für die Bäume sehr verderblich. Sie werden aber im Walde meist dadurch gemildert, dass sich die Stämme und häufig auch die Äste mit Moosen überziehen. Ebenso wie bei dem Boden die Moosdecke eine Ausgleichung der Temperaturextreme bewirkt, so erfolgt eine solche auch bei den Waldbäumen dadurch, dass sie sich in Moospelze hüllen. *Antitrichia curtipendula*, *Homalothecium sericeum*, *Leucodon*, *Neckera*, *Zygodon* und viele *Orthotricha*, sie alle schützen die Stämme unserer Waldbäume gegen Sonnenbrand und Frostrisse. Manche Bäume suchen sich durch die Borkebildung ihrer im Alter zerklüftenden Rinde schon von selbst gegen schädliche Temperatureinflüsse zu schützen, bei anderen dagegen, wie z. B. unserer glattschaftigen Buche leisten die Moose hierbei sehr wesentliche Hülfe.

Weniger erwünscht sind dagegen die an den Bäumen wachsenden Moose dem Landwirt bei der Obstbaumzucht. Sie beschützen den freistehenden Obstbaum zwar noch weit mehr gegen Temperaturschwankungen, als den mehr im geschlossenen Bestand wachsenden Waldbaum, allein bei ihm kommt es weniger auf die Zucht seines Holzes wie auf die seiner Früchte an. Reiche Samenjahre gibt es aber bekanntlich vorzugsweise nach warmen Sommern, darum sucht man den Obstbäumen im Sommer dadurch mehr Wärme zukommen zu lassen, dass man die Moose und Flechten im Herbst und Winter von den Stämmen abkratzt. Hierdurch werden zugleich die Schlupfwinkel vieler Insekten vertilgt, die im Frühjahr den Blüten der Obstbäume schädlich sind und deren Anzahl bekanntlich nicht gering ist. Zur besseren Vertilgung derselben werden dann die Stämme häufig noch mit Seifenwasser und Aschenlauge abgewaschen und darnach mit Kalkwasser bestrichen, damit durch die inkrustierende Kalkschicht der gegen die Temperaturschwankungen schützende Moospelz wieder ersetzt werde. Bis zum Sommer, in dem die Kalkkruste der Fruchtbildung des Baumes infolge geringerer Wärmezufuhr etwa hinderlich sein könnte, ist dieselbe durch den Regen meist wieder abgewaschen. Es bedarf daher auch der Kalkanstrich in jedem Herbste wieder der Erneuerung.

12. Von Seiten der Menschen werden auch manche Moose im Haushalt und wirtschaftlichen Leben benutzt.

So dienen sie mitunter ähnlich wie das Seegras zum Füllen der Matratzen, ferner zum Verpacken leicht zerbrechlicher Gegenstände, oder als Füllmaterial und schlechter Wärmeleiter. Die Stämmchen von *Polytrichum commune* verwendet man zur Bürstenfabrikation. Ihre Hauptverwendung aber ist diejenige zu Mooskränzen, zu welchem Behufe sie gewöhnlich noch lebhaft grün gefärbt werden. Da das Chlorophyll beim Eintrocknen leicht verblasst, so taucht man

die zu Kränzen und Blumensträussen zu verwendenden Moose gewöhnlich in eine Auflösung von 2 Teilen Pikrinsäure und 1 Teil Indigokarmin in heissem Wasser, oder auch von 1 Teil Salpetersäure und 15 Teilen Indigo. Die beliebtesten Moose für die Bouquetfabrikation sind *Hylocomium triquetrum*, *loreum* und *brevirostre*.

V. Kurze Anleitung zum Sammeln und Bestimmen nebst Übersicht der Systeme.

Wie wir im vorigen Abschnitte gesehen haben, so fallen den Moosen sehr wichtige Aufgaben zu im Haushalte der Natur. Es dürfte sich daher auch für einen Jeden, der sich für die Naturwissenschaften interessiert, empfehlen, sich mit dem Studium derselben etwas näher bekannt zu machen. Die zeitraubende Arbeit des Bestimmens nach blosser Beschreibung, das häufig mit viel Mühe verbunden ist, mag wohl Manchen davon abgehalten haben. darum soll es vornehmlich der Zweck dieser Arbeit sein, das Bestimmen der Moose durch sorgfältige Abbildungen tunlichst zu erleichtern. Sie soll in dieser Beziehung nur eine Ergänzung bilden zu den ausführlichen Beschreibungen europäischer Laubmoose, die wir bereits in Schimper's Syn. ed. II und der neuesten Limpricht'schen Bearbeitung von Rabenhorst's Kryptogamen-Flora Band IV von 1890 und 1895 etc. besitzen. Wer wie der Forstmann auf seinen Gängen durch den Wald so oft Gelegenheit hat, die Moose zu beobachten und kennen zu lernen, der sollte sich nicht damit begnügen, sie nur mit Füssen zu treten und achtlos an ihnen vorüberzuschreiten. Für ihn empfiehlt es sich vielmehr, das Verhalten derselben zur Waldvegetation sorgfältig zu beobachten, da sie als charakteristische Begleiter der einzelnen Typen der Wald- und Bestandsformen. sowie als Feuchtigkeitsmesser der Atmosphäre ihm über manche wichtige waldbauliche Fragen leicht Aufschluss zu gewähren vermögen. Von den vielen Mitgliedern der Alpenvereine trachten Tausende von Touristen nur darnach, die höchsten Gipfel der Berge zu besteigen, wandern mit unsäglichen Mühen und Anstrengungen über Gletscher und Firnen, um eine schöne Fernsicht zu geniessen oder nur den Ruhm zu haben, mit ewigem Schnee bedeckte Gipfel bestiegen zu haben. An welch reichen Schätzen der Natur gehen sie oft ahnungslos vorüber, und wie viel könnte Mancher derselben zur Förderung der Bryologie beitragen, wenn er sich ein wenig für die Moosvegetation des Hochgebirgs interessierte. Wie leicht ist es, Moose bei einer solchen Gelegenheit zu sammeln und mitzunehmen, um in denselben ein Erinnerungszeichen an die schönen Hochgebirgstouren, an diesen und jenen Aussichtspunkt und Standort aufzubewahren. Um die Moose kennen zu lernen, ist die Anlage eines kleinen Herbares freilich nicht zu umgehen. Mit besonderer Mühe ist die Anlage eines solchen jedoch nicht verbunden. Es ist nicht notwendig, dass man auf seinen Ausflügen eine Botanisierbüchse mitschleppt. Die Moose sind viel leichter zu transportieren und aufzubewahren, weil ein Verwelken nicht zu befürchten und das Austrocknen für die Aufbewahrung im Herbar

nicht von Nachteil ist, zumal der Moosrasen zu Hause jederzeit wieder im Wasser aufgeweicht und für das Herbar präpariert werden kann. Für den Anfänger, der noch viel ihm unbekanntes Material von seinen Ausflügen mitbringt, empfiehlt sich die Mitnahme eines engmaschigen Fischnetzes als Moosbeutel, in welchem man die einzeln in Papier eingewickelten Rasen leicht tragen kann. Namentlich bei dem Besuch eines Torfmoores sind ein oder zwei Moosbeutel unentbehrlich, weil man von den *Sphagna* der vielen Formen und Varietäten wegen gewöhnlich grössere Quantitäten mitzunehmen genötigt ist, die wegen der grossen Menge Feuchtigkeit, die selbst bei dem stärksten Ausdrücken des Wassers in denselben noch zurückbleibt, ein erhebliches Gewicht haben. Bindet man die Zugschnüre zweier solcher Beutel aneinander, so kann man sie, über die eine Schulter geworfen, den einen vor sich, den anderen rückwärts, leicht transportieren. Meistens wird es genügen, die einzelnen Moosrasen in Papier einzuwickeln und in die Tasche zu stecken. Von besonderer Wichtigkeit ist es dabei, jeden einzelnen Moosrasen für sich einzuwickeln, damit die verschiedenen Moose nicht durcheinander kommen und Veranlassung zu Verwechslungen gegeben wird. Lockere Rasen kleinerer Moose, wie *Orthotricha* und *Grimmia* schlägt man am besten in steife Papierkapseln ein, damit sie später nicht auseinanderfallen, auch Deckel und Haube von den Früchten nicht abfallen.

Wer eine Gegend in der speziellen Absicht besucht, Moose daselbst zu sammeln, der suche sich vor allem Terrainkenntnis zu verschaffen. Je gleichförmiger die geognostischen Verhältnisse sind und je weniger Abwechslung die Umgebung eines Ortes bietet, um so einförmiger ist auch in der Regel die Moosvegetation daselbst. Weniger häufige Moose sind fast immer an spezielle Standorte gebunden. Zu den ergiebigeren Fundorten gehören z. B. Wildbäche, Wasserfälle und Schluchten, feuchte und triefende Felsen, Steingeröll und Felsen im Bachbette, im Walde faulende Stämme, ältere Bäume und Bestände, die Rinnsale der Quellen, periodisch trocken liegende Wehre, Sümpfe, Ausstiche an Eisenbahnen und Ziegeleien etc., namentlich im Sand- und Thonboden, ausnahmsweise trocken gelegte Teiche, isoliertes Vorkommen von Kalk oder Mergel, alte verlassene Steinbrüche, feuchtes Heideland, Torfmoore und dergl. mehr. Hat man keine Karte zur Hand, nach der man sich über die Höhen und deren Gefäll, sowie über die Bäche und Flüsse orientieren kann, so suche man die Gegend von einem erhöhten Punkte aus zu überblicken, damit man sich zunächst über die Wasserläufe orientiere. Verfolgt man vorzugsweise den Lauf der kleineren Waldbäche bis zu ihren Quellen, insbesondere in engeren Thälern, so wird man so leicht nicht fehlgehen und reichliche Ausbeute mitbringen. Da durch die Ortskenntnis das Auffinden solcher für eine mannigfaltige Moosvegetation günstiger Standorte sehr erleichtert wird, so empfiehlt es sich meist, einige Tage an ein und demselben Orte zu verweilen, um die einzelnen Lokalitäten daselbst gründlicher absuchen zu können. Kann man ein und denselben ergiebigen Standort zu verschiedenen Jahreszeiten besuchen, so erweist sich dies ebenfalls häufig sehr lohnend, weil die Frucht-

reife vieler Arten oft zu sehr verschiedener Jahreszeit eintritt. Das Auftreten einzelner Arten ist überhaupt oft ein sehr periodisches, weil sie nicht nur an den jeweiligen Standort gebunden sind, sondern ihr Gedeihen auch mehr oder weniger von Witterungsverhältnissen abhängig ist. So fand ich nach dem trockenen Winter 1892/93 im April 1893 *Bryum Duvalii* auf der Breungeshainer Heide, dem Torfmoore des Vogelsberges neben *pseudotriquetrum* und einzelnem *Schleicheri* in solcher Menge, dass man ganze Wagenladungen davon hätte sammeln können, während ich bei dem höheren Wasserstande im August 1894, als ich die betreffenden Moose mit Früchten sammeln wollte, nur wenige Exemplärchen davon aufzufinden vermochte. Die Moosvegetation der Sümpfe und Torfmoore ist eben je nach dem Stande des Grundwassers an manchen Orten grossem Wechsel unterworfen. Dass auch die Moosvegetation wetterumstürmter Felsen eine total verschiedene ist von derjenigen beschatteter Felsen in nahe gelegenen Waldungen, wurde bereits oben erwähnt. Der Grad der Beleuchtung ist nämlich von nicht geringerem Einfluss wie die Höhe des Grundwassers oder überhaupt der Grad der Feuchtigkeit des betreffenden Standorts.

Bei dem Sammeln ist an Ort und Stelle namentlich darauf zu sehen, dass man charakteristische Exemplare mitnimmt. Man sammele daher nicht zu kärglich, sondern nehme komplette Rasen mit, an denen der Habitus der betreffenden Art vollkommen zur Geltung kommt. Die Eigentümlichkeiten des Habitus präge man sich besonders ein, weil wir durch die habituelle Verschiedenheit meist eine andere Art oder wenigstens eine charakteristische Varietät auffinden. Ebenso bietet die Farbe des Moosrasens dem geübten Auge einen guten Anhaltungspunkt zur Auffindung neuer Arten. Mischrasen sind von dem Anfänger thunlichst zu vermeiden, weil sie zu Täuschungen sehr leicht Veranlassung geben. Sehr oft ist der unfruchtbare Rasen nur von einzelnen fruchtenden Pflänzchen einer anderen Art durchsetzt, so dass also die Früchte zu einer ganz anderen Pflanze gehören, als man glaubt gefunden zu haben. Man sehe daher bereits an Ort und Stelle darnach, zu welcher Pflanze die Früchte gehören, nehme aber überhaupt thunlichst Fruchtrasen mit, weil es mitunter sehr schwer hält, Moose ohne Früchte zu bestimmen. Nur zum Bestimmen der *Sphagna* sind die Früchte weniger wesentlich. Insoweit Haube und Deckel der Früchte das Bestimmen mancher Arten erleichtern, empfiehlt es sich, einige der betreffenden Pflänzchen in eine Papierkapsel besonders einzuschlagen, so dass sie beim Transport nicht viel hin und her geschoben werden können. Schlammige oder mit Erde verunreinigte Rasen wasche man an Ort und Stelle womöglich sauber aus, weil Staub und Schmutz bei dem Mikroskopieren sehr störend sind.

Zu Hause werden die grösseren Rasen zu schönen charakteristischen Exemplaren mit Früchten zerteilt, dickere Polster in flache Scheiben zerlegt und sodann zwischen grauem Löschpapier getrocknet. Leicht zerbrechliche Rasen kann man vorher in weisses Löschpapier einkapseln, um das feuchte graue Zwischenlager öfters durch trockenes Papier erneuern zu können, ohne

dass der Rasen zerfällt. Dies ist besonders bei den Grimmien notwendig. Ein festes Pressen ist bei den Moosen ebenso wie bei den Lebermoosen sehr schädlich, weil dadurch der charakteristische Habitus zu leicht verloren geht. Bei kleineren Erd-Moosen kann man die Erde unter denselben flach abschneiden und klebt dann solche Rasen, sobald die Erde beinahe trocken ist, mit Gummi auf Papier auf. Manche Botaniker kleben sämtliche getrocknete Moose auf Papierzettel auf, welche sie in die Bogen des Herbars (womöglich Aktenformat) einlegen, weil man auf diese Weise die Herbarien am raschesten durchblättern und betrachten kann, ohne erst die einzelnen Konvolute, in welche andere Botaniker die Moose einschlagen, öffnen zu müssen. Der Hauptvorzug des Aufklebens ist der, dass so präparierte Moose nicht verwechselt werden können. Für den Tausch verdient das Einschlagen der getrockneten Moose in Papierkonvolute des leichteren Versendens wegen Vorzug. Zu diesem Behufe wird $^1/_8$ oder $^1/_4$ Bogen Papier, je nach der Grösse des Moosrasens, so zusammengefaltet, dass der eine Rand 1—$1^1/_2$ cm übersteht. Nachdem dieser überstehende Rand über die kleinere Hälfte der Länge nach umgebogen worden ist, werden die Ränder der kürzeren Seiten noch nach der entgegengesetzten Richtung $^1/_2$ bis 1 cm breit umgeschlagen und die Kapsel ist fertig. Nimmt man eine solche Papierkapsel in die linke Hand, so kann man dieselbe mit der rechten leicht öffnen und das eingelegte Moos bequem betrachten. Auf den langen schmalen Rand der Vorderseite einer solchen Papierkapsel schreibt man den Namen des in derselben enthaltenen Mooses, auch etwa den der Varietät, die Blütenverhältnisse und eventuell cfr. (cum fructibus), wenn sich Früchte an demselben befinden. Ferner ist darunter anzugeben: Florengebiet, allgemeiner und spezieller Standort, geognostische Unterlage, Meereshöhe und die Zeit, zu der das betreffende Moos gesammelt wurde, sowie der Name des Sammlers. Damit derartige Herbarien auch von einem Dritten leichter benutzt werden können, empfiehlt Limpricht weiter in nachstehender Weise zu verfahren: „Der Sammler schreibt vor seinen Namen „legit“, wenn er das Moos an einem bekannten, „detexit“, wenn er es an einem neuen Standort aufgenommen hat. Ist der Ausgeber nicht gleichzeitig Sammler, so schreibt er vor seinen Namen „misit“. Wer für einen anderen Moose bestimmt oder eine falsche Bestimmung korrigiert, setzt vor seinen Namen „determinavit“, bestätigt er die Bestimmung eines anderen „teste“.“

Bei dem Bestimmen der Moose ist eine mikroskopische Untersuchung in der Regel nicht zu umgehen. Die geeignetste Vergrösserung hierzu ist eine 300 bis 400fache. Sie hat den grossen Vorteil, dass man bei ihr die Blätter und das ganze Zellnetz der meisten Moose unter dem Mikroskope noch auf einmal überschauen kann, oder dass es wenigstens nur weniger Verschiebungen des Objektträgers bedarf, um einen Überblick über das ganze Blatt zu bekommen. Betrachtet man z. B. bei dieser Vergrösserung das Blatt von *Antitrichia californica*, so treten die Schraubenlinien, in denen die ovalen kleinen Zellen sich nach den verschiedenen Richtungen hin aneinanderreihen, sehr deutlich hervor, während man bei einer stärkeren Vergrösserung nur ein Chaos sehr mannig-

faltig gestalteter Zellen erblicken würde. Nichts ermüdet bei dem Mikroskopieren mehr, als eine fortwährende Verschiebung des Tubus oder des Objektträgers. Nur wenn es sich darum handelt, einzelne kleinere Teile genauer zu untersuchen, wie z. B. bei Betrachtung des Peristoms, oder der Verdickungen einzelner Zellen u. s. w., empfiehlt es sich, eine stärkere Vergrösserung anzuwenden. Zu diesem Behufe stelle man das Objekt zunächst nach der schwächeren Vergrösserung ein und wechsele dann das Objektivglas, ohne den Objektträger zu berühren, denn nichts strengt das Auge mehr an, als eine ständige Verschiebung des Bildes unter dem Mikroskope, namentlich bei einer stärkeren Vergrösserung. Zu den Zeichnungen dieser Arbeit habe ich mich eines Wetzlarer[1]) Mikroskopes bedient mit einer linearen Vergrösserung von etwa 18—20 : 1, also einer Flächenvergrösserung von ca. $\frac{300—400}{1}$. Nach dieser Vergrösserung (mit Okular Nr. 1 und Objektiv Nr. 1) sind alle Blätter gezeichnet worden, weshalb ein spezieller Massstab meistens nicht angegeben ist. Wo ich mich zur Zeichnung der Peristome, oder einzelner Zellgruppen einer stärkeren Vergrösserung desselben Mikroskopes bediente, ungefähr der doppelten (mit Okular Nr. 1 und Objektiv Nr. 3), habe ich dies durch Beifügung von $^2/_1$ bemerkt. Derselben Vergrösserung, wie bei den Blättern, habe ich mich auch bei der Zeichnung kleinerer Früchte bedient, grössere Früchte dagegen mit Hülfe der Loupe nach dem Augenmasse in einem etwas kleineren Maassstabe von etwa 10 : 1 resp. $\frac{100}{1}$ gezeichnet, weil es nicht möglich ist, dickere Gegenstände auf einmal unter dem Mikroskope überschauen zu können, indem man immer nur das in derselben Ebene liegende Bild erblickt. Eine noch stärkere Vergrösserung anzuwenden empfiehlt sich nur ausnahmsweise bei Blattquerschnitten oder der Betrachtung der Tüpfel einzelner *Sphagnum*-Zellen. Ich habe eine solche tunlichst vermieden, um das Bestimmen nicht zu erschweren. Nach Okular Nr. 2 meines Mikroskopes habe ich überhaupt nicht gezeichnet, weil ich mir in dasselbe einen Mikrometer-Massstab habe einsetzen lassen, so dass ich zum Messen der Sporen und Weite der Blattzellen nur das Okular zu verwechseln brauche. Die gewöhnlichen Hülfsmittel beim Mikroskopieren, wie Präpariernadel, mindestens zwei scharfe kleine Messerchen, Pinzette, ein hohl geschliffenes Rasiermesser, Objektträger und Deckgläser setze ich als bekannt voraus. Will man ein getrocknetes Moos bestimmen, so muss dasselbe vor allem im Wasser tüchtig aufgeweicht werden, damit beim späteren Abrupfen einzelner Blättchen die Blattflügelzellen nicht abreissen, sondern mit dem Blatte tunlichst in Verbindung bleiben. Den aufgeweichten Moosrasen zupfe man so auseinander,

[1]) Gute Mikroskope liefern: E. Hartnack, Potsdam; F. W. Schieck. Berlin SW, Halle'sche Strasse 14; W. H. Seibert (E. Gundlach's Nachfolger), Wetzlar; R. Winkel, Göttingen und Carl Zeiss. Jena. Glimmerplatten zum Aufbewahren von zwischen denselben eingeklemmten Präparaten sind zu haben in der Fabrik von Max Raphael zu Breslau, Zimmerstrasse 10.

dass man einzelne Pflänzchen aus demselben vollständig isolieren kann, um die Verzweigung derselben untersuchen zu können. Hierauf bringe man das Moospflänzchen auf eine Glasplatte (den Objektträger), und betrachte es genau mit der Lupe, um einen Überblick über dessen Habitus, die Gestalt und Anheftung der Blätter u. s. w. zu bekommen, namentlich aber auch, um die Blütenknospen aufzufinden, denn wenn man den Blütenstand zunächst feststellen kann, so ist dies für die weitere Bestimmung von grosser Erleichterung. Hierauf zupfe man mit der Pinzette einige Blätter und Blütenknospen ab und bringe sie unter das Mikroskop. Schneller geht dies freilich, wenn man mit einem kleinen Messerchen der angefeuchteten Stammachse entlang schabt, allein dies hat den Nachteil, dass viele Blätter zerrissen werden, weshalb man besser zuerst einige charakteristische Stammblätter langsam mit der Pinzette abzupft, um womöglich einen Teil der Stengeloberhaut mit dem Blatte verbunden zu erhalten, und dann erst der Paraphyllien halber über die Achse hin schabt. Gestalt und Zellnetz des Blattes werden schon einen Anhaltspunkt über die Gruppe geben, welcher das Moos zugehören kann. Zur Untersuchung der Blütenknospe zerlegt man dieselbe durch einen Längsschnitt oder Querschnitt, wobei ihre einzelnen Teile leicht auseinander fallen und die Geschlechtsorgane sichtbar werden. Um sich bei der Bestimmung des Blütenstandes vor Täuschungen zu bewahren, ist oft die Durchmusterung vieler einzelner Individuen erforderlich. Sind Früchte vorhanden, so untersuche man zur sicheren Feststellung der Gattung das Peristom. Zu diesem Behufe teile man die womöglich noch bedeckelte reife Kapsel durch einen Längsschnitt in zwei Hälften und wende diese mehrmals hin und her, damit die Sporen entfernt werden, weil dieselben trocken leichter ausfallen, als im angefeuchteten Zustande, in welchem sie an dem Peristome leicht hängen bleiben. Befeuchtet man sodann die beiden Kapselhälften mit einem Tropfen Wasser, so pflegen sich Deckel und Ring bei der reifen Kapsel meist von selbst abzulösen, anderenfalls kann man dies auch durch Zusatz von etwas Ätzkali und gelindes Kochen über der Spiritus-lampe erleichtern. Damit sich das Peristom besser auseinanderlegt, pflege ich sodann noch die unteren Kapselhälften von den oberen durch einen Querschnitt zu trennen und einen jeden dieser Teile für sich zu betrachten. Der Querschnitt durch die Kapsel erleichtert zugleich die Trennung doppelter Peristome von einander.

Ist auf diese Weise die Gattung festgestellt, so untersuche man auch die Perichätialblätter, deren Gestalt für die Bestimmung der einzelnen Arten sehr häufig von besonderer Wichtigkeit ist, zumal auch ihr Zellnetz von dem der Laubblätter mehr oder weniger abweicht. Die Zellen der Perichätialblätter sind in der Regel mehr verlängert, häufiger prosenchymatisch, rhombisch oder rhomboidisch, selbst bei solchen Arten, deren normale Laubblätter ein rein parenchymatisches Zellnetz besitzen. Auch Blattquerschnitte können mitunter von besonderer Wichtigkeit sein, wie z. B. bei der Bestimmung steriler Rasen, sowie bei *Campylopus* und den *Sphagna*. Um Stamm- oder Blattquerschnitte herzustellen, klemme man das Pflänzchen oder eine grössere Anzahl von

Blättern desselben zwischen der Länge nach aufgeschnittenes Hollundermark, führe zunächst einen scharfen Schnitt quer durch die betreffenden Pflanzenteile und schabe dann mit einem hohlgeschliffenen Rasiermesser öfters über diese glatte Fläche hin. Die hierbei erhaltenen Querschnitte werden meist an dem Messer oder den Hollunderblättchen hängen bleiben und können von diesen leicht auf einen Tropfen Wasser, der dieselben anzieht, auf den Objektträger übertragen werden. Das Aufeinanderlegen einzelner Blätter kann durch Glyceringummi erleichtert werden, auch können kleinere Objekte durch Einbetten in Stearin befestigt werden. Das wichtigste Hülfsmittel zur Darstellung recht dünner, durchsichtiger Querschnitte ist ein sehr scharfes, hohl geschliffenes Rasiermesser. Präparate, an denen das Chlorophyll die Betrachtung stört, kann man durch Einlegen in Alkohol vorher entfärben. Essigsaures Kali, Eau de Javelle oder auch Karbolsäure erhöhen ebenfalls die Durchsichtigkeit der Präparate; zu dem blossen Bestimmen der Moose ist jedoch ein so sorgfältiges Präparieren oder Macerieren in der Regel nicht erforderlich. Nur bei der Bestimmung der *Sphagna* empfiehlt es sich mitunter die Tüpfel deutlicher zum Vorschein zu bringen, wozu sich eine Behandlung derselben mit Jodlösung und nachträgliche Einwirkung von Schwefelsäure besonders eignet. Hierzu genügt jedoch auch schon eine Färbung der Präparate mit einer wässerigen Anilinlösung, wie Methylviolett, Eosinrot oder Malachitgrün. Kann man das unter dem Mikroskop gesehene Bild alsbald zeichnen, so ist dies für eine etwaige spätere Fortsetzung der Untersuchung eine grosse Erleichterung, auch kann durch eine direkte Messung des Objekts und der vergrösserten Zeichnung der Massstab der Vergrösserung annähernd bestimmt werden.

Zur Messung der unter dem Mikroskope betrachteten Gegenstände bedient man sich zwar am besten eines Okular-Mikrometers, jedoch wird man nach einiger Übung bei sorgfältiger Vergleichung des mikroskopischen Bildes genau bestimmter Moose mit deren Beschreibung auch ohne ein solches sehr bald im Stande sein, die Weite der Zellen, Grösse der Sporen, der Peristomzähne und dergleichen nach blossem Augenmasse einschätzen zu können. Als geeigneter Massstab hierzu dienen z. B. die gerade 10 μ breiten Sporen von *Voitia nivalis* oder auch die Sporen einiger bekannteren Moose, wie von *Bryum argenteum* mit 10—13 μ, von *Grimmia pulvinata* mit 8—13 μ und von *Barbula unguiculata* mit 9—12 μ Durchmesser.

Der sicherste Weg einer Bestimmung ist jedenfalls derjenige, zunächst die Ordnung, dann die Familie, hierauf die Gattung und zuletzt erst die spezielle Art und deren Varietät festzustellen; er lässt sich jedoch nicht immer durchführen, weil die Einteilung sich vielfach auf anatomische Verhältnisse und Entwicklung des Sporogons stützt. Jedenfalls aber empfiehlt es sich, vor Allem sich mit den Systemen bekannt zu machen, die der Beschreibung der Moose von den einzelnen Autoren zu Grunde gelegt wurden.

Man kann in dieser Beziehung je nach dem historischen Entwicklungsgang fünf Perioden unterscheiden.

Die erste und älteste Periode beginnt mit der Historia muscorum von J. J. Dillenius (1741), welcher ebenso, wie nach ihm Linné die Charaktere der Art aus dem Gesamthabitus ableitete.

Die zweite Periode wurde durch Hedwig begründet, der seine Einteilung vorzugsweise auf das Peristom stützte, aber auch als Entdecker der Befruchtung der Moose den Blütenstand mit in Betracht zog. Sein System findet sich verzeichnet in Schimper's Synopsis ed. II S. LXI und LXII.

Die dritte Periode bildet das System Bridels, welcher zu den vorbemerkten Charakteren die Gestalt der Haube als Unterscheidungsmerkmal hinzufügte. Er unterschied nämlich zuerst eine *calyptra mitraeformis* und eine *calyptra cuculliformis seu dimidiata.* Siehe Schimper's Syn. ed. II S. LXII ff.

In der vierten Periode wurde von Karl Müller das Blattnetz der Bestimmung und Einteilung der Moose zu Grunde gelegt. Siehe Schimper's Syn. ed. II S. LXVIII ff. Dasselbe bildet auch noch in den ersten Monographieen der Bryologia europaea von Schimper die Haupt-Grundlage.

In der neuesten, mit den Arbeiten von P. G. Lorentz eingeleiteten Periode findet der anatomische Bau der Moose etwas mehr Berücksichtigung. Hier sind zu erwähnen:

E. Hampe: Flora Hercynica 1873.

A. *Saccomitria (Musci spurii).*
   I. *Cleistocarpi (Archidium).*
   II. *Stegocarpi (Sphagnum).*
   III. *Schizocarpi (Andreaea).*

B. *Stegomitria (Musci genuini).*
   I. *Acrocarpi:*
      a. *Cleistocarpi (Phascaceae).*
      b. *Stegocarpi (Funarioideae, Splachnaceae, Pottiaceae, Calymperaceae, Leucobryaceae, Weisiaceae, Seligeriaceae, Angströmiaceae, Ditrichiaceae, Blindiaceae, Bartramiaceae, Grimmiaceae, Glyphomitriaceae, Orthotrichaceae, Bryaceae, Mniaceae, Polytrichaceae* nebst *Buxbaumiaceae).*
   II. *Cladocarpi (Cryphaeaceae, Fontinaleae).*
   III. *Pleurocarpi:*
      a. *Brachycarpi (Neckeraceae, Leucodonteae).*
      b. *Orthocarpi (Leskeaceae).*
      c. *Camptocarpi (Hypnaceae).*

W. Ph. Schimper: Synopsis muscorum europaeorum ed. II. 1876.

Bryineae.

Series I. *Acrocarpae.* Ordo I. *Cleistocarpae.*
„ II. *Stegocarpae.*
„ II. *Pleurocarpae.*

Bryinae anomalae.

Ordo I. *Holocarpae (Archidium).*
„ II. *Schizocarpae (Andreaea).*
„ III. *Stegocarpae (Sphagnum).*

R. Braithwaite: The British Moss-Flora 1880.

Acrocarpi.

Sekt. 1. *Schistocarpi (Andreaeaceae).*

„ 2. *Stegocarpi.*

a. *Anarthrodontei (Buxbaumiaceae, Georgiaceae, Polytrichaceae).*

b. *Arthrodontei. Gamophylleae (Fissidentaceae). Eleuterophylleae* etc.

S. O. Lindberg: Musci Scandinavici 1879.

Hepaticae, Sphagna und *Musci veri*. Letztere sind eingeteilt in:

I. *Acrocarpi.*

1. *Polytrichaceae*: 1. *Politrichum* (a *Pteryodon*, b *Leiodon*), 2. *Oligotrichum*, 3. *Catharinea.*
2. *Buxbaumiaceae*: 4. *Buxbaumia.*
3. *Georgiaceae*: 5. *Georgia* (a *Tetracmis*, b *Tetrodontium*).
4. *Schistophyllaceae*: 6. *Schistophyllum (Fissidens).*
5. *Mniaceae*: A. *Asterophylleae*: 7. *Cinclidium*, 8. *Asterophyllum (Mnium)*;
   B. *Timmieae*: 9. *Timmia*;
   C. *Mnieae*: 10. *Mnium (Aulacommium androgynum)*;
   D. *Sphaerocephaleae*: 11. *Sphaerocephalus (Aulacomnium).*
6. *Meeseaceae*: A. *Paludelleae*: 12. *Paludella*;
   B. *Meeseeae*: 13. *Meesea.*
7. *Bartramiaceae*: A. *Catoscopieae*: 14. *Catoscopium*;
   B. *Bartramieae*: 15. *Breutelia*, 16. *Philonotis*, 17. *Bartramia*, 18. *Conostomum.*
8. *Bryaceae*: A. *Bryeae*: 19. *Bryum*, 20. *Plagyobryum*, 21. *Pohlia*, 22. *Leptobryum*;
   B. *Oreadeae*: 23. *Oreas.*
9. *Schistostegaceae*: 24. *Schistostega.*
10. *Funariaceae*: A. *Funarieae*: 25. *Funaria*, 26. *Pyramidula*, 27. *Gymnostomum (Physcomitrium)*, 28. *Physcomitrella*;
    B. *Amblyodonteae*: 29. *Amblyodon*;
    C. *Discelieae*: 30. *Discelium.*
11. *Splachnaceae*: 31. *Splachnum*, 32. *Tetraplodon.* 33. *Tayloria.*
12. *Oedipodiaceae*: 34. *Oedipodium.*
13. *Weberaceae*: 35. *Webera (Diphyscium).*
14. *Tortulaceae*: A. *Leersieae*: 36. *Leersia (Encalypta)*;
    B. *Tortuleae*: 37. *Tortula* (a *Syntrichia*, b *Zygotrichia*, c *Desmatodon*, d *Pottia*), 38. *Phascum*, 39. *Acaulon*, 40. *Pleurochaete*, 41. *Mollia* (a *Tortella*, b *Eucladium*, c *Hymenostomum*), 42. *Barbula* (a *Erythrophyllum*, b *Helicopogon*, c *Leptopogon*, d *Eubarbula*, e *Hymenostylium*), 43. *Ephemerum*;
    C. *Sekreae*: 44. *Sekra (Cinclidotus).*
15. *Dicranaceae*: A. *Leucobryeae*: 45. *Leucobryum*;
    B. *Dicraneae*: 46. *Dicranum* (a *Paraleucobryum*, b *Aporodictyon*, c *Eudicranum*, d *Arctoa*), 47. *Dicranoweissia*, 48. *Campylopus*, 49. *Didymodon*, 50. *Blindia*, 51. *Seligeria*;

C. *Dicranelleae*: 52. *Anisothecium*, 53. *Dicranella*, 54. *Angstroemia*;
D. *Trematodonteae*: 55. *Trematodon*, 56. *Bruchia*;
E. *Ditricheae*: 57. *Swartzia*, 58. *Ditrichum*, 59. *Pleuridium*, 60. *Archidium*;
F. *Oncophoreae*: 61. *Dichodontium*, 62. *Oncophorus* (a *Parasymblepharis*, b *Leiocystis*, c *Euoncophorus*, d *Pheugodon*, e *Rhabdoweisia*), 63. *Ceratodon*, 64. *Saelania* (resp. *Leptotrichum glaucescens*).

16. *Grimmiaceae*: A. *Weissieae*: 65. *Weissia (Ulota)*, 66. *Dorcadion, (Orthotrichum)*, 67. *Zygodon*, 68. *Pleurozygodon*, 69. *Anoectangium*;
B. *Grimmieae*: 70. *Glyphomitrium*, 71. *Coscinodon*, 72. *Grimmia* (a *Trichostomum*, b *Dryptodon*, c *Eugrimmia*, d *Schistidium*).

17. *Andreaeaceae*: 73. *Andreaea* (a *Chasmocalyx*, b *Euandreaea*).

II. *Pleurocarpi*.

1. *Hypnaceae*: A. *Leskeeae*: 1. *Thyidium* (a *Euthyidium*, b *Elodium*), 2. *Leskea* (a *Pseudoleskea*, b *Euleskea*), 3. *Anomodon*;
B. *Hypneae*: 4. *Amblystegium* (a *Euamblystegium*, b *Campyliadelphus*, c *Drepranocladus*, d *Scorpidium*, e *Hygrohypnum*, f *Calliergon*), 5. *Hypnum* (a *Scleropodium*, b *Panckowia*, c *Rhynchostegium*, d *Brachythecium*, e *Pleuropus*), 6. *Lesquereuxia*, 7. *Isothecium*, 8. *Pterogonium*, 9. *Pterygynandrum*, 10. *Helicodontium*, 11. *Habrodon*.

2. *Stereodontaceae*: A. *Thelieae*: 12. *Myurella*, 13. *Heterocladium*;
B. *Stereodonteae*: 14. *Hylocomium* (a *Euhylocomium*, b *Pleurozium*, c *Rhytidiadelphus*, d *Rhytidium*), 15. *Campylium*, 16. *Ctenidium*, 17. *Ptilium*, 18. *Stereodon* (a *Drepanium*, b *Heterophyllium*, c *Pylaiea*), 19. *Isopterygium*, 20. *Plagiothecium*, 21. *Acrocladium*, 22. *Entodon (Platygyrium)*.

3. *Pterygophyllaceae*: 23. *Pterygophyllum*.

4. *Neckeraceae*: A. *Neckereae*: 24. *Porotrichum (Thamnium)*, 25. *Homalia*, 26. *Neckera*;
B. *Meteorieae*, 27. *Climacium*, 28. *Dichelyma*, 29. *Fontinalis*;
C. *Cryphaeeae*: 30. *Antitrichia*, 31. *Fissidens (Leucodon)*, 32. *Cryphaea*, 33. *Hedwigia* (a *Hedwigidium*, b *Euhedwigia*).

Lindberg macht keinen Unterschied zwischen den kleistokarpen und stegokarpen Moosen, sondern verteilt erstere unter die *musci acrocarpi* und *pleurocarpi*. So teilt er *Physcomitrella* zu den Funariaceen, *Ephemerum*, *Phascum* und *Acaulon* zu den Tortulaceen, *Pleuridium* und *Archidium* zu den Ditricheen und *Bruchia* zu den Trematodonteen. Ferner stellt er *Hedwigidium* und *Hedwigia* zu den Cryphaeeen, resp. den Pleurokarpen. Sein System macht daher nicht gerade den Eindruck eines „natürlichen Systems“, das es sein soll und weicht

durch die zwangsweise, künstliche Verteilung der kleistokarpen Moose erheblich von dem Schimper'schen Systeme ab.

Von diesem System weicht Kindberg in seinen Laubmoosen Schwedens und Norwegens vom Jahre 1883 nur wenig ab. *Hedwigia* belässt er noch bei den Pleurokarpen, stellt jedoch die Hedwigiaceen als besondere Familie neben die Neckeraceen; *Bruchia, Pleuridium* und *Archidium* teilt er zu den Dicranaceen, *Ephemerum* zu den Bryaceen, *Phascum* und *Sphaerangium* zu den Tortulaceen. In der Benennung der Familien und Arten schliesst er sich wieder etwas mehr an Schimper an. Weit mehr schliesst sich die von J. Breidler und J. B. Förster bearbeitete Laubmoosflora Juratzka's von Osterreich-Ungarn von 1882 an Schimper an, stellt jedoch noch sämtliche kleistokarpen Moose zu den Akrokarpen und zwar als Archidiaceen und Ephemeraceen, Bruchieen, Phascaceen, Voitieen u. s. w.

In Engler's „Natürlichen Pflanzenfamilien", dem neuesten Werke, welches in seiner Abt. 3 die bis jetzt bekannten Moose aller Weltteile behandelt, schliesst sich Brotherus ebenfalls an das Lindbergische System, sowie gleichzeitig an den englischen Bryologen Mitten an. Er teilt die Laubmoose in 3 Unterklassen, in 1. *Sphagnales*, 2. *Andreaeales* und 3. *Bryales*. Letztere, zu denen er auch die Familie der *Archideaceae* rechnet, teilt er zunächst nach ihren allgemeinen morphologischen Verhältnissen in grössere Gruppen, in grössere Familien, bei deren Begrenzung weniger Rücksicht auf das Peristom genommen wird, und die wieder in zahlreiche Unterfamilien zerlegt werden. So vereinigt er in der Familie der *Dicranaceae*:

1. *Trematodonteae* mit den Gattungen *Bruchia* und *Trematodon;*
2. *Ditricheae* mit *Pleuridium, Cladastomum, Garckea, Ecremidium* und *Astomiopsis, Leptotrichella, Trichodon, Ditrichum, Saelania, Ceratodon, Cheilothela, Tristichium, Tristichiopsis* und *Distichium;*
3. *Bryoxiphieae* mit *Bryoxiphium;*
4. *Seligerieae* mit *Brachydontium, Seligeria, Trochobryum, Stylostegium* und *Blindia;*
5. *Dicranelleae* mit *Angstroemia, Dicranella* und *Campylopodium;*
6. *Rhabdoweisieae* mit *Rhabdoweisia, Oreas, Cynodontium, Oreoweisia* und *Dichodontium;*
7. *Dicraneae* mit *Dicranoweisia, Oncophorus, Symblepharis, Holomitrium, Braunfelsia, Schliephackea, Leucoloma, Dicranum, Sphaerothecium, Brothera, Campylopus, Thysanomitrium, Dicranodontium* und *Metzleria;*
8. *Dicnemoneae* mit *Mesotus, Dicnemos, Synodontia* und *Eucamptodon.*

Hieran reihen sich die *Leucobryaceae, Fissidentaceae, Calymperaceae* und *Pottiaceae*, welch letztere ebenfalls wieder in Unterfamilien, in *Trichostomeae, Cinclidoteae, Pottieae* und *Encalypteae* zergliedert sind.

Wollte man in gleicher Weise bei den europäischen Laubmoosen verfahren, so würden in der ganzen Kette zu viele Glieder fehlen und dadurch die Übersicht über das die Moose des ganzen Erdkreises umfassende System

von Dr. V. F. Brotherus verloren gehen, auch das Bestimmen der europäischen Moose zu sehr erschwert werden.

Sollte es mir dagegen vergönnt sein, diese Arbeit auch auf die ausser-europäischen Moose, von denen ich bereits über 2460 Arten gezeichnet habe, fortsetzen zu können, so werde ich mich vorstehendem Systeme mehr anschliessen und ebenfalls kleinere Familien zu grösseren Gruppen zusammenfassen.

Wie schon erwähnt, so ist der Zweck dieser Arbeit vorzugsweise der, durch die nach dem mikroskopischen Bilde gefertigten Zeichnungen das Bestimmen der Moose zu erleichtern. Sie soll in dieser Beziehung eine bildliche Ergänzung zu Schimper's Syn. ed. II v. 1876 und der neueren Limpricht-schen Bearbeitung von Band IV der zweiten Auflage der Rabenhorst'schen Kryptogamen-Flora bieten, weshalb sie sich unter möglichster Beschränkung des Textes den Systemen dieser beiden Autoren tunlichst anschliesst.

Letzterem Werke, welches dermalen noch im Erscheinen begriffen ist, liegt folgendes System zu Grunde:

I. Ord. *Sphagnaceae* mit der Gattung *Sphagnum*.
II. „ *Andreaeaceae* „ „ „ *Andreaea*.
III. „ *Archidiaceae* „ „ „ *Archidium*.
IV. „ *Bryineae*:
Trib. I. *Cleistocarpae* (Faulfrüchtler).
„ II. *Stegocarpae* (Deckelfrüchtler).
Subtr. 1. *Acrocarpae* (Gipfelfrüchtler).
„ 2. *Pleurocarpae* (Seitenfrüchtler).

Zu diesen letzteren Abteilungen gehören folgende Familien und Gattungen:

Trib. I.

1. Fam. *Ephemeraceae*: 1. *Nanomitrium*, 2. *Ephemerum*, 3. *Ephemerella*.
2. „ *Physcomitrellaceae*: 1. *Physcomitrella*.
3. „ *Phascaceae*: 1. *Acaulon*, 2. *Phascum*, 3. *Mildeella*, 4. *Aschisma*, 5. *Astomum*.
4. „ *Bruchiaceae*: 1. *Pleuridium*, 2. *Sporledera*, 3. *Bruchia*.
5. „ *Voitiaceae*: 1. *Voitia*.

Trib. II, Subtrib. 1.

6. „ *Weisiaceae*: 1. *Hymenostomum*, 2. *Gymnostomum*, 3. *Gyroweisia*, 4. *Hymenostylium*, 5. *Pleuroweisia*, 6. *Anoëctangium*, 7. *Molendoa*, 8. *Weisia*, 9. *Dicranoweisia*, 10. *Eucladium*.
7. „ *Rhabdoweisiaceae*: 1. *Rhabdoweisia*, 2. *Oreas*, 3. *Cynodontiella*, 4. *Cynodontium*, 5. *Oreoweisia*, 6. *Dichodontium*.
8. „ *Angstroemiaceae*: 1. *Angstroemia*.
9. „ *Dicranaceae*: 1. *Oncophorus*, 2. *Dicranella*, 3. *Dicranum*, 4. *Campylopus*, 5. *Dicranodontium*, 6. *Metzleria*, 7. *Trematodon*.
10. „ *Leucobryaceae*: 1. *Leucobryum*.
11. „ *Fissidentaceae*: 1. *Fissidens*. 2. *Octodiceras*.
12. „ *Seligeriaceae*: 1. *Seligeria*, 2. *Trochobryum*, 3. *Stylostegium*, 4. *Blindia*.
13. „ *Campylosteliaceae*: 1. *Brachydontium*, 2. *Campylostelium*.
14. „ *Ditrichaceae*: 1. *Ceratodon*, 2. *Trichodon*, 3. *Ditrichum*, 4. *Distichium*.

15. **Fam.** *Pottiaceae*: 1. *Pterygoneurum*, 2. *Pottia*, 3. *Didymodon*, 4. *Leptodontium*, 5. *Trichostomum*, 6. *Timmiella*, 7. *Leptobarbula*, 8. *Tortella*, 9. *Barbula*, 10. *Aloina*, 11. *Crossidium*, 12. *Desmatodon*, 13. *Tortula*, 14. *Dialytrichia*.
16. „ *Grimmiaceae*: 1. *Cinclidotus*, 2. *Schistidium*, 3. *Coscinodon*, 4. *Grimmia*, 5. *Dryptodon*, 6. *Racomitrium*, 7. *Brachysteleum*, 8. *Hedwigia*, 9. *Hedwigidium*, 10. *Braunia*.
17. „ *Orthotrichaceae*: 1. *Amphidium*, 2. *Zygodon*, 3. *Ulota*, 4. *Orthotrichum*.
18. „ *Encalyptaceae*: 1. *Encalypta*, 2. *Merceya*.
19. „ *Georgiaceae*: 1. *Georgia*, 2. *Tetrodontium*.
20. „ *Schistostegaceae*: 1. *Schistostega*.
21. „ *Splachnaceae*: 1. *Dissodon*, 2. *Tayloria*, 3. *Tetraplodon*, 4. *Splachnum*.
22. „ *Disceliaceae*: 1. *Discelium*.
23. „ *Funariaceae*: 1. *Pyramidula*, 2. *Physcomitrium*, 3. *Entosthodon*, 4. *Funaria*.
24. „ *Bryaceae*: 1. *Mielichhoferia*, 2. *Leptobryum*, 3. *Anomobryum*, 4. *Plagiobryum*, 5. *Webera*, 6. *Mniobryum*, 7. *Bryum*, 8. *Rhodobryum*.
25. „ *Mniaceae*: 1. *Mnium*, 2. *Cinclidium*.
26. „ *Meeseaceae*: 1. *Paludella*, 2. *Amblyodon*, 3. *Meesea*, 4. *Catoscopium*.
27. „ *Aulacomniaceae*: 1. *Aulacomnium*.
28. „ *Bartramiaceae*: 1. *Bratramia*, 2. *Plagiopus*, 3. *Conostomum*, 4. *Breutelia*, 5. *Bartramidula*, 6. *Philonotis*.
29. „ *Timmiaceae*: 1. *Timmia*.
30. „ *Polytrichaceae*: 1. *Catharinea*, 2. *Oligotrichum*, 3. *Pogonatum*, 4. *Psilopilum*, 5. *Polytrichum*.
31. „ *Buxbaumiaceae*: 1. *Buxbaumia*, 2. *Diphyscium*.

Trib. II, Subtrib. 1.

32. „ *Fontinalaceae*: 1. *Fontinalis*, 2. *Dichelyma*.
33. „ *Cryphaeaceae*: 1. *Cryphaea*, 2. *Leucodon*, 3. *Antitrichia*.
34. „ *Neckeraceae*: 1. *Leptodon*, 2. *Neckera*, 3. *Homalia*.
35. „ *Pterygophyllaceae*: 1. *Pterygophyllum*, 2. *Cyclodictyon*, 3. *Daltonia*.
36. „ *Fabroniaceae*: 1. *Fabronia*, 2. *Anacamptodon*, 3. *Habrodon*, 4. *Clasmatodon*, 5. *Myrinia*.
37. „ *Leskeaceae*: 1. *Myurella*, 2. *Leskea*, 3. *Anomodon*, 4. *Pterogonium*, 5. *Pterygynandrum*, 6. *Lescuraea*, 7. *Ptychodium*, 8. *Pseudoleskea*, 9. *Heterocladium*, 10. *Thuidium*.
38. „ *Hypnaceae*:
    a) *Isothecieae*: 1. *Platygyrium*, 2. *Pylaisia*, 3. *Orthothecium*, 4. *Cylindrothecium*, 5. *Climacium*, 6. *Isothecium*, 7. *Homalothecium*.
    b) *Brachythecieae*: 1. *Camptothecium*, 2. *Brachythecium*, 3. *Brylinia*, 4. *Scleropodium*, 5. *Myurium*, 6. *Hyocomium*, 7. *Eurhynchium*, 8. *Rhaphidostegium*, 9. *Rhynchostegiella*, 10. *Rhynchostegium*, 11. *Thamnium*.
    c) *Hypneae*: 1. *Plagiothecium*, 2. *Amblystegium*, 3. *Hypnum*, 4. *Hylocomium*.

Von dieser Anordnung weichen wir in Nachstehendem nur insofern etwas ab, als wir unter den akrokarpischen Moosen die *Seligeriaceae*, als die kleinsten,

voranstellen, die *Fissidentaceae* aber zwischen die *Pottiaceae* und *Grimmiaceae* einreihen, weil sie sich nach dem Zellnetz ihrer meist gesäumten Blätter der Gattung *Barbula* am nächsten anschliessen. Auch empfiehlt es sich, die grosse Familie der Hypnaceen unter Ausscheidung der Isothecieen, Plagiothecieen und Amblystegiaceen etc. in mehrere kleinere Familien aufzulösen. Wir unterscheiden demnach bei den Laubmoosen *(Musci frondosi)* zunächst vier Ordnungen:

Sphagnaceae.

Ein Luftraum fehlt bei ihnen in der unreifen Kapsel. Die Sporenbildung findet im Amphithecium statt, während aus dem Endothecium nur die kurze, dicke, fast halbkugelige Columella entsteht, welche die sporenbildende Schicht nicht durchsetzt, sondern von derselben überdacht wird. Zur Zeit der Sporenreife wird die mit kuchenförmigem Fusse in die Vaginula eingefügte, sitzende Kapsel auf einem Pseudopodium emporgehoben und öffnet sich mit einem Deckel, während die unregelmässig zerrissenen Archegoniumwandungen (Haube) am Grunde des Sporogons zurückbleiben. Ein Peristom ist bei ihnen nicht vorhanden.

Andreaeaceae.

Auch hier fehlt der Luftraum in der unreifen Kapsel; die Sporenbildung findet aber im Endothecium statt, welches die Columella und das sie umgebende Archesporium bildet. Letzteres wird von der Columella nicht durchsetzt. Im Amphithecium wird die innerste Schicht zum Sporensack, der von dem übrigen Wandgewebe durch keinen Intercellularraum getrennt ist. Zur Zeit der Reife erhebt sich die mit kegelförmigem Fusse in die Vaginula eingefügte Kapsel zwar ebenfalls wie vorher auf einem Pseudopodium, öffnet sich aber durch Längsrisse mit 4 bis 6 oder auch 8 Klappen, welche an ihrer Spitze miteinander verbunden bleiben. Die Archegoniumwandung sondert sich in Vagina und Haube. Letztere, die mützenförmige Haube wird von der Kapsel mit emporgehoben (s. IV).

Archidiaceae.

Bei der unreifen Kapsel ist zwischen Kapselwand und Sporensack ein Luftraum vorhanden. Eine Columella fehlt. Das Endothecium besteht nur aus dem Archesporium, in welchem die Sporen mit steril bleibenden Zellen vermischt sind. Die mit kugeligem Fusse eingefügte runde Kapsel sitzt dem Scheidchen ohne Seta direkt auf. Sie berstet unregelmässig, oder es werden die Sporen erst durch Fäulnis der Kapselwand frei. Die Haube bleibt unregelmässig zerrissen an der Basis der Kapsel als zartes Häutchen zurück.

Bryineae.

Das Endothecium bildet das Archesporium und die Columella, welche hier den von der Kapselwand meist durch einen hohlcylinderischen Luftraum getrennten Sporensack durchsetzt. Das Sporogon gliedert sich in Kapsel und Stiel (Seta), indem die Kapsel mittelst eines mehr oder minder langen Stieles

mit kegelförmigem Fusse der Vaginula eingefügt ist. Die Archegoniumwandung spaltet sich nämlich in eine die Basis der Seta umschliessende Vagina und die von dem Sporogon in die Höhe gehobene Haube. Letztere wird schon frühe von dem Scheidchen abgesprengt und durch Streckung der jungen Fruchtanlage emporgehoben. Je nachdem sich die Kapsel mit oder ohne Deckel und eventuell Peristom öffnet, unterscheidet man:

Tribus I. *Cleistocarpae* (Faulfrüchtler). Kapsel ohne abfallenden Deckel.
Tribus II. *Stegocarpae* (Deckelfrüchtler). Kapsel mit abfallendem Deckel.
Subtribus I. *Acrocarpae*[1]) (Gipfelfrüchtler). Längenwachstum des Hauptsprosses beschränkt; Verzweigung cymös, durch Aussprossung unter der Gipfelzelle. Archegonien meist gipfelständig am Hauptspross und nur ausnahmsweise seitenständig oder terminal an einem Sprosse zweiter Ordnung.

Subtribus II. *Pleurocarpae* (Seitenfrüchtler). Längenwachstum des Hauptsprosses unbeschränkt, daher die Verzweigung racemös. Archegonien am Gipfel von Seitensprossen, resp. auf seitlichen Kurztrieben, die sich nur ausnahmsweise noch etwas verlängern.

Da die *Sphagna* ihres grossen Formenreichtums wegen oft sehr schwer zu bestimmen sind, so wollen wir dieselben in Übereinstimmung mit der Schimper'schen Synopsis zuletzt abhandeln, eventuell zusammen mit den ausländischen Arten und beginnen den speziellen Teil unserer Betrachtung mit der Ordnung der *Andreaeaceae*.

---

[1]) Wie schon früher erwähnt wurde, so ist die Bezeichnung *Acrocarpae* für diese Unterabteilung insofern nicht ganz korrekt, als wir auch einzelne Moose mit seitenständigen Früchten, jedoch beschränktem Längenwachstum der Hauptachse hierherrechnen, wie z. B. *Molendoa, Anoectangium, Pleuroweisia, Pleurochaete* u. s. w. Allein auch bei jeder anderen Einteilung lässt sich eine scharfe Grenze nicht ziehen, da Übergangsformen stets vorkommen, wie z. B. bei der ausländischen Gattung *Macromitrium*, bei der die Sprossen zweiter Ordnung teils ein beschränktes Wachstum und sympodiales Verzweigungssystem zeigen wie die eigentlichen akrokarpischen Moose, teils in ein monopodiales Verzweigungssystem mit unbegrenztem Längenwachstum übergehen.

Spezieller Teil.

Da die ältere, in vielen Zeitschriften zerstreute Literatur über Laubmoose nur für den speziellen Botaniker von besonderem Interesse ist, so verweise ich wegen der genaueren Angabe derselben auf die neueste Auflage der Rabenhorst'schen Kryptogamenflora, resp. Band IV der von Limpricht bearbeiteten Laubmoose, woselbst auch in Abt. I v. 1890, S. 78 die verkäuflichen Exsiccaten-Sammlungen sämtlich verzeichnet sind. Ein genaueres Verzeichnis der gesamten Literatur über die Moose finden wir in Abt. 3 von Engler's „Natürlichen Pflanzenfamilien", sowie eine kurze Recension über die verschiedenen Arbeiten in der von T. Husnot zu Cahan in Frankreich im Jahre 1874 auf Anregung Schimpers und seiner Schüler gegründeten Revue bryologique, woselbst auch die kleineren Lokalfloren aufgezählt sind. Zur Erläuterung der bei den Synonymen gebrauchten Abkürzungen, und um den Leser mit den Namen der berühmten Bryologen bekannt zu machen, möge nur das nachstehende Verzeichnis über die für die Systematik der europäischen Laubmoose wichtigeren Abhandlungen und Schriften der so ausserordentlich reichhaltigen Moosliteratur hier vorausgehen.

Verzeichnis der Literatur über europäische Laubmoose.

Amann, J., Excursion bryol. dans la Haute-Engadine (Bull. de l'herb. Boissier 1896).
— Catal. des mousses du S-O. de la Suisse. Lausanne 1885—86.
— Etude de la fl. br. du Valais. 1900.
Andersson, G., Stud. öfv. Torfmossar i södra Skane. Stockh. 1889.
Angerer, L., Beitrag zur Laubmoosflora v. Ober-Österreich. 1890.
Angström, J., Dispos. muscorum in Skandinavia hucusque cognit. Upsal. 1842.
Anzi, M., Enum. muscorum Longobardiae superior. Milano 1875.
Arnell, H. W., Musci Scandinav. Löfmossornas Kalendarium. Upsal. 1875 (s. auch Lindberg und Arnell).
Arnold. F., Laubmoose des fränk. Jura. Regensburg 1877.
Austin, s. James und Lesquereux, Manual etc.
Balsamo et De Notaris, Synopsis muscorum in agro Mediolanense. Mediolani 1833.
— Prodromus Bryol. Mediol. Med. 1834.
— Pugillus musc. Italiae nov. vel minus cognit. 1836.
Baur, W., Die Laubmoose Badens, Freiburg i. B. 1894.

Bayrhoffer, Moose, Lebermoose und Flechten des Taunus. Wiesbaden 1840 (und Verhandl. für Naturk. 1849).
Becherelle, E., Catal. des Mousses obs. en Algérie 1882.
Berggren, S., Bidrag til Scandinavien's Bryol. Lund 1866.
— Bryologiska skizzer in Bot. Notiser. 1872.
— Moosflora Spitzbergens und Beeren-Eilands. Stockholm 1875.
Berkeley, M. J., Handbook of British mosses. Lond. 1863.
Bertoloni, A., Flora italica cryptogama. Bononiae 1858—1867.
Berkeley, Handbook of British Mosses. London 1863.
Blandow, s. Sturm, Deutschlands Flora.
— Uebersicht der Mecklenburg. Moose, Neu-Strelitz 1809.
Bomansson et Brotherus, Herbarium musci Fenn. Helsingf. 1894.
— J. O., Alands Mossor 1899.
Bottini. A., Bibliografia bryol. italiana in Atti della Soc. Tosc. Pisa 1892.
— Contrib. alla bryol. di Ticino 1891.
Bottini, Arcangeli e Macchiati, Contrib. alla Flora bryolog. della Calabria. I. Milano 1883.
Boulay, Flore cryptogam. de l'Est de la France. Muscinées et hépatiques. Saint-Dié et Paris 1872.
— Muscinées de la France. Part. I. Mousses. Paris 1884.
Braithwaite, R., Britisch Moss-Flora. Vol. I. II. London 1880—1895.
— The Sphagnaceae. London 1880.
Brébisson, A. de. Mousses de la Normandie. 200 espèces desséchées. Falaise 1826 bis 1839.
Breidler, J., Die Laubmoose Steiermarks. Graz 1891.
Bridel, S. E., Muscologia recentiorum. 2 voll. 1797—1812.
— Methodus nova muscorum. 1819.
— Bryologia universa. Lipsiae 1826—27.
Brizzi, U., Saggio monogr. d. gen. Rhynchostegium. Genova 1896.
Brockmüller, H., Die Laubmoose Mecklenburg-Schwerins 1869.
Brotherus, V. F., Etudes sur la distribut. des mousses au Caucase. Helsingf. 1884.
— Enumer. muscorum Caucasi. Helsingf. 1892.
Brown, R., On Lyellia, Leptostomum a. Buxbaumia new mosses. London 1819.
Bryhn, N., Om Grimmia Ryani. 1893.
— Mosliste fur Norbyknol. Bot. Notis. 1899.
Bruch, Schimper et Gimbel, Bryologia europaea. 6 voll. c. corollario. Stuttg. 1836—1856.
Bryologia germ. s. Nees v. Esenbeck, Hornschuch und Sturm.
Cardot, J., Les Sphaignes d'Europe. Paris 1886.
— Monogr. d. Fontinalacées. Cherbourg 1892.
Chalubinski, T., Grimmiae Tatrenses. Varsaviae 1882.
— Enumerat. muscor. fr. tatrensium. 1886.
Corbière et Rèchin, Excursion br. dans les Hautes-Alpes. 1899.
Crome, G. E. W., Sammlung deutscher Laubmoose. Schwerin 1803—05.
Correns, C., Ueber ungeschlechtliche Vermehrung der Laubmoose. Jena 1899.
Culmann, P., Flore br. Suisse in Bull. de l'herb. Boissier 1898.
Debat, L., Flore des muscinées. Lyon 1874.
De Candolle et Duby, Botanicum gallicum. Paris 1828—30.
Delogne, C. H., Flore cryptog. de la Belgique. I Mousses. Brux. 1883—84.
Delogne et Gravet, Les mousses de l'Ardenne. 5 fascicules. Gand 1868—72, 250 espèces desséchées.
Dillenius, J. J., Historia muscorum. Oxonii 1741.
Dikson, Fasciculi plant. cryptogam. Brittanniae. London 1785—1801.
Dixon, H. N., und Jameson, the students handbook of British Mosses. London 1896.
Douin, J., Nouv. Flore de mousses et de hépat. Paris 1892.

Drummond, Th., Musci Scotici. 2 vols. w. 200 dried spec.
Ebel, S. T., Beschr. der Preussischen Laubmoose. Königsb. 1856.
Ehrhart, Plantae cryptog. Linnei exs. Decas 1—32. Hannover 1785—93.
Eiben. C. E., Die Laub- und Lebermoose Ostfrieslands. Bremen 1889.
Engler, A., und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Abt. 3. Hepaticae und Musci. 1893ff.
Falk, O. M., Skandinav. musci cleistocarpi. Stockh. 1869.
Farneti, H.. Muschi della prov. di Pavia. Milano 1888—93.
Fiedler, K. F. B., Synopsis der Laubmoose Mecklenburg-Schwerins. 1844.
Fiorini-Mazzanti, E., Specimen Bryologiae Romanae 1831 und 1842.
Fleischer, M., Beitr. zur Laubmoosflora Liguriens. Genua 1893.
— Contrib. alla Bryologia della Sardegna. Genova.
Floerke, Bryol. germ. s. Nees v. Esenbeck etc.
Förster. J. B., Beitr. zur Moosflora von Nieder-Österreich und West-Ungarn. Wien 1884.
Funk, H. Ch., Deutschlands Moose. Baireuth 1820.
Garovaglio, S., Catalogo Crittogama della Prov. di Como. Como 1837.
— Enumer. muscorum Austriae inferioris. Viennae 1840.
— Bryologia Austriaca excursoria. Vindob. 1840.
Geheeb, A., Die Laubmoose des Cantons Aargau. Aarau 1864.
Gerber, G., Südbayerns Laubmoose. Regensb. und Augsb. 1860—61.
Giordano, G. C., Pugillus muscorum in agro Neapolit. Mediol. 1879.
— Contribuzione alla Flora Br. del Napolitano 1872—74.
Girgensohn, G. C., Naturgesch. der Laub- und Lebermoose Liv-, Ehst- und Kurlands. Dorpat 1860.
Gmelin, Syst. nat. 1791.
Grönwall, A. L., Om Skånes Bryologi. Malmö 1864.
— Bidrag. 1885.
Goebel, K., Archegoniatenstudien. Marburg 1892—93.
Gravet. F., Mousses de la flore de Belgique. Bruxelles 1872.
Gravet, E., Enum. muscor. europ. Louette-S.-Pierre 1883.
Greville, Scotish cryptog. Flora. Edinb. 1824—26.
Gümbel, W. T., Die Moosflora der Rheinpfalz. Landau 1857.
— Die Moosflora des Bayrisch. Waldes in Flora 1854.
Haberlandt, G., Beitr. zur Anat. und Physiologie der Laubmoose. Berlin 1886.
Hagen, J., und F. E. Conradi. Bryologiska bidrag till Norges Flora Christ. Vid. Selsk. Forh. 1893.
Hagen, J.. Index muscor. frond. in alpibus Norwegiae. Trondhjem 1889.
Hampe, E., Flora hercynica, Halle 1873.
— Icones muscorum. Bonn 1844.
Hammar, O., Monogr. Orthotr. Sueciae 1852.
Hartmann, R., Bryaceae Scandinaviae exsiccatae. 15 fasciculi. Gevaliae 1857—74. c. 450 specim.
— Skandinav. Flora Musci. Stockh. 10. Aufl. 1871. (1. Aufl. 1820.)
Hazslinski. F., Laubmoose und Lebermoose der Karpathenflora. Wien 1855.
— A. Magyar. birodalom mohfloraja. Budapest 1885.
Hedwig, J., Fundamentum hist. nat. musc. frondos. Lips. 1782.
— Descr. et adumbr. microsc. analyt. muscorum frondos. Lipsiae 1787—97.
— Species muscorum frond. descr. et illustr. edit. à Fr. Schwaegrichen. c. 4 supplementis. Lipsiae 1801—42.
Hegelmaier, F., Die Moosvegetation des Schwäb. Jura. Stuttg. 1873.
Herpell, G., Die Laub- und Lebermoose in der Umgegend von S. Goar. Bonn 1870 und 1877.
Heufler, L. v., Die Laubmoose von Tirol. Wien 1851.

Heufler, L. v., Ueber die Hypneen Tirols. Wien 1860.
Heugel, C. A., Die Laubmoose der Ostseeprov. Russlands. Riga 1865.
Hobkirk, Ch. P., Synopsis of British mosses. London 1873 resp. 1884.
Hoffmann, Deutschlands Flora. 1796.
Holler, A., Laub- und Torfmoose der Umgebung von Augsburg. Augsburg 1873 (1876 und 1879).
— Die Moosflora der Ostrachalpen. Augsb. 1888.
Hooker, W. J., On the genus Andreaea. London 1811.
— Bot. Misc. 1830.
Hooker and Taylor, Muscologia Britannica. London 1818.
— The same 2. ed. London 1827.
Hooker and Wilson, Musci antarctici. London.
Hoppe, s. Sturm, Deutschlands Flora.
Hornschuch. F., De Voitia et Systylio nov. musc. gen. Erlangen 1818.
Hornem, Flora dan.
Hudson, Flora angl. 1762—1778.
Hübener, J. W. P., Muscologia Germanica. Leipzig 1833.
Hübener, F. W., Die Laubmoose Sachsens. Dresden 1846.
Husnot. T., Sphagnologia europaea. Cahan 1882.
— Flore des mousses du Nord-Ouest de la France. Paris 1873.
— Muscologia Gallica. Cahan 1894.
— Guide du Bryol. dans les Pyrénées in Rev. bryol. 1874 und 1876.
Jaeger, A., Moosflora des Kantons St. Gallen und Appenzell. St. Gallen 1868—69.
— Musci cleistocarpi. St. Gallen 1869.
Jaeger et Sauerbeck, Genera et species muscorum system. dispo. s. adumbr. florae musc. totius orbis terrae. St. Gallen 1873—1879.
James and Lesquereux, Manual of the Mosses of North-America 1883.
Jameson, H. G., Guide to British mosses. London 1893.
Janzen, Die Moosflora Elbings. Danzig 1882.
Jeanbernat et Renauld, Guide du Bryologue dans les Pyrénées etc. Cherb. 1886
— Bryo-géographie d. Pyrénées. Cherb. 1887.
Jeaupert. Mousses des environs de Paris. Rev. bryol. 1893 und 1894.
Jensen, T., Bryologia danica, Kopenhagen 1856.
— Additamenta ad bryol. Hafniae 1868.
— Mosser fra Novaja-Semlja. Kjöbenh. 1885.
Itzigsohn u. Reinhardt. Laubmoose der Mark Brandenburg. Berlin 1847 und 1863.
Juratzka, J., Laubmoosflora von Oesterreich-Ungarn, herausg. v. Breidler und Förster. Wien 1882.
— und J. Milde, Moosflora des Orientes 1870.
Kaulfuss s. Sturm, Deutschlands Flora.
Kaurin, Chr. Addenda et corrigenda ad Enum. Bryin. Dovrens. Vid. Selsk. Forh. 1889.
Keller, R., Beiträge zur Laubmoosflora von Winterthur und Umgebung. Winterthur 1886.
Kiaer, F. C., Christianias mossor. Christiania 1885.
Kickx, J., Flore cryptogamique etc. Bruxelles 1834.
Killias, E., Verzeichnis der Laubmoose Graubündens. Chur 1862.
— Die Flora des Unterengadins. Chur 1888.
Kindberg, N. C., Familien und Gattungen der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Stockholm 1882.
Kindberg, N. C., Arten der Laubmoose Schwedens und Norwegens. Stockholm 1883.
— Contrib. à la flore bryol. de la Grèce in Rev. bryol. 1887.
Kleinhans, R., Iconogr. des mousses d. envir. de Paris. Paris 1863—69.
Klinggräff, H. v., Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Leipzig 1893.
Kneiff et Maercker, Musci frondosi in Alsatia etc. Argent. 1825—32. c. 250 spec. exsicc.

Kummer, P., Führer in die Mooskunde. Berlin 1873.
Lamarck et De Candolle, Flore française. Paris 1815.
Lamy. Aperçu sur les plantes crypt. de la Haute-Vienne. Limoges 1860.
Lange, M. T., Toskanske mosser. Flora bryol. Etruriae. Kjöbenh. 1868.
Laurer s. Bryol. germ.
Le Jolis, A., Mousses des environs de Cherbourg. Cherb. 1868.
Leitgeb, H., Wachst. d. Stämmch. v. Fontinalis antipyr. Wien 1868.
— Das Wachst. v. Schistostega. Graz 1884.
— Das Sporogon von Archidium. Wien 1879.
Lesquereux, L., Catal. d. mousses de la Suisse. Neufchât. 1845.
Lighfoot, Flora Scotica. London 1777.
Limpricht, G., Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, resp. Rabh. Kr. Fl., 2. Aufl. Abt. 1 u. 2. 1885—96. Leipzig.
— Die Laubmoose Schlesiens. Breslau 1876.
Lindberg, S. O., Opuscula bryologica, 1861—62.
— Om de europ. Trichostomeae. Helsingf. 1864.
— De Tortulis etc. Holmiae 1864.
— Manipulus muscorum. 1871 u. 1873.
— Observationes de Mniaceis europ. Helsingf. 1866.
— Musci Spetsbergenses. Stockh. 1867.
— Utkast till en naturlig grupp. af. Europ. Bladmossor (Bryineae acrocarpae). Helsingf. 1878.
— Musci Skandinavici in systemate novo natur. dispos. Ups. 1879.
Lindberg und Arnell, Musci Asiae borealis. Stockholm 1889 und 1890.
Lindgren, Thedenius et Sillen, Musci Sveciae exsicc. 8 fasc. 200 specimina. Upsal. et Gevaliae 1835—44.
Linné, C., Buxbaumia. Upsal. 1757.
— Splachnum. Stockholm 1750.
Lisa, D., Elenco dei Moschi racc. nei contorni di Torino. Tor. 1837.
Lobarzewski, H. S., Muscorum frond. species novae Haliciensis. Wien 1847.
Lorentz, P. G., Moosstudien. Leipzig 1864.
— Studien über 3 Moosarten: Orthotrichum Schubartianum Ltz., Campylopus Mülleri Ltz. und Weissia zonata Brid. Wien 1868.
Lützow, G., Die Laubmoose Nord-Deutschlands. Gera 1895.
Ludwig, C., Kryptog. Gewächse des Riesengebirges. 1 Cent. exsicc.
Mart, Flora cryptog. Erlang. 1817.
Mackay, Flora Hibernica. Dublin 1836.
Milde, J., Bryologia Silesiaca. Leipzig 1869.
— Uebersicht der Schlesischen Laubmoosflora. Breslau 1861.
Mitten, W., Musci Austro-Americani. London 1869.
Molendo, L., Moosstudien aus den Algäuer Alpen. Augsburg 1865.
— Bayerns Laubmoose. Passau 1876.
Montagne (Cam.), Sylloge generum specierumque cryptogamarum. Paris 1856.
Moore, D., Synopsis of the mosses of Ireland. Dublin 1873.
Morin, F., Anat. compar. et experim. de la feuille des muscinées. Rennes 1893.
Mosén, H., Mossstudier på Kolmoren, in Sv. Vet. Ak. Forh. 1876.
Müller, C., Synopsis muscorum frond. Berolini 1849 und 1851.
— Deutschlands Moose. Halle 1853.
— Flora cryptog. Oldenburgensis Bot. Ztg. 1844.
— Genera Muscorum Frondosorum. Leipzig 1901.
Müller, H. (Lippstadt), Musci europaei exsiccati, 633 getr. Arten.
Müller, H., Westfalens Laubmoose mit 450 getr. Arten. Lippstadt.
Myrin, C. G., Corollarium (bryol.) florae Upsaliensis. Upsal. 1834.
Nägeli, C., Wachstumsgesch. der Laub- und Lebermoose. Zürich 1845.

Necker, N. J., Meth. muscorum p. classes etc. Mannh. 1771.
— Physiologia muscorum. Mannh. 1875.
Nees ab Esenbeck, Ueber die Entwickl. der Laubmoose etc. Bonn 1825.
Nees ab Esenbeck, Hornschuch und Sturm, Bryologia Germanica. Nürnberg 1823 bis 1831.
De Notaris, J., Muscologiae Italicae spicilegium. Mediol. 1837.
— Syllabus muscorum Italiae. Taur. 1838.
— Musci Italici. Genua 1862.
— Epilogo della Briologia Ital. Genova 1869. s. auch Balsamo und De Notaris.
Nylander och Nervander, Bidrag til Finlands Bryologi. Helsingfors 1859.
Oertel, G., Beitrag zur Moosflora der vorderen Thüringer Mulde. Sondersh. 1882.
Ortloff, F., Stammbll. v. Sphagnum, mikrophotogr. aufg. 66 Lichtdruckbilder. Coburg 1892.
Palacky, J., Die Verbreitung der Torfmoose. Prag 1899.
Palisot-Bauvois, Muscologie. Paris 1822.
Paris, E. G., Index bryologicus. Parisiis 1894—1898.
Payot, V., Florule bryol. du Mt-Blanc. Genève 1886.
Pfeffer, W., Bryogeographische Studien aus den Rhätischen Alpen. Zürich 1871.
Piccone, A., Elenco dei muschi di Liguria. Genova 1863.
Piré et Cardot, Les muscinées d. envir. de Spa. Brux. 1885.
Prahl, P., Schleswigsche Laubmoose. Kiel 1876.
Pringsheim, N., Ueber vegetat. Sprossung der Moosfrüchte. Berlin 1876.
Rabenhorst, L., Bryotheca Europaea mit über 600 getr. Arten. Dresden 1858 bis 1875.
— Deutschlands Kryptogamenflora. Leipzig 1844—53.
Raddi, J., Novor. vel rar. muscorum in agro Florentino coll. Bonon. 1818.
Redslob, J., Die Moose und Flechten Deutschlands. Leipzig 1863.
Rehmann, A., Die Laubmoose von West-Galizien. Wien 1865.
Reichardt, H. W., Ueber die Morphologie der Laubmoose etc. Manuskript des Verf.
– Zur Moosflora Steiermarks. Wien 1868.
— Flora der Insel Jan Mayen. Wien 1886.
Reinhardt, O., Die Laubmoose der Mark Brandenburg. Berlin 1863.
Renauld, F., Catal. rais. d. mousses de la Haute Saône. Besanc. 1883.
— Notices sur quelque mousses des Pyrénées in Rev. bryol. 1877–1885.
Renauld, F., und J. Cardot, Musci Americae septentrionalis 1893.
Revue Bryologique, publ. p. Husnot, 1874—96. Cahan.
Röhling, J. C., Moosgeschichte Deutschlands. Bremen 1800.
Roemer, C., Beitr. zur Laubmoosflora d. oberen Weeze- und Göhl-Gebietes. Bonn 1879.
Röll, J., Die Thüringer Laubmoose und ihre geogr. Verbreit. Jahresb. Senkenb. Ges. 1874 und 1875.
Roth, A. W., Botanische Bemerk. u. Berichtig. (Musci, Algae). Leipzig 1807.
Roth, W., Laubmoose und Gefässkr. des Eulengebirges. Glatz 1874.
Russ, G. Ph., Gefässkr., Laub- und Lebermoose der Wetterau. Hanau 1858.
Russow, E., Beitr. zur Kenntnis der Torfmoose. Dorpat 1865.
Saccardo e Bizzozzero. Flora bryologica della Venezia. Venez. 1883.
Salmon, Moss. Flora of the Royal Gardens. Kew 1899.
Sanio, C., Bryolog. Fragmente. Dresden 1887.
Sauter, A. E., Laubmoose des Herzogtums Salzburg. Salzb. 1870.
Scheutz. Flora bryol. alpium Dovrefjeld. et Smalandiae. Holm 1870.
— Bidr. till Gotlands, Smålands etc. Flora in Bot. Notiser. 1872.
Schiffner, V., Beiträge zur Moosflora Böhmens. Prag 1887.
Schiffner, V., u. Z. Schmidt. Kenntnis der Moosflora Böhmens. 3 Teile. Prag 1887 bis 1890.
Schimper, W. P., Synopsis musc. europ. Stuttg. 1860.
— u. ed. II. Stuttg. 1876.

— Monographie der europaeischen Sphagna. 1858.
— Bryol. europ. vide Bruch., Schpr. etc.
— Corollarium 1856 desgl. Br. eur.
— Musci europ. novi 4 fasc. Stuttgart 1864—66.
Schkuhr, C., Deutschlands Moose. Leipzig 1810—47.
Schleicher, J. C., Plantae cryptog. Helvetiae exsicc. 6 cent. v. 1805 an.
Schliephacke, K., Beiträge zur Kenntnis der Sphagna. Wien 1865.
Schmidel, C., Dissert. botan. (De Buxbaumia etc.). Erlangen 1783.
Schmidle, W., Beiträge zur Moosflora Badens. Freib. 1893.
Schrader, Syst. Sammlung Krypt. Gew. 1796 u. 1897.
Schrank, Bayer. Fl. 1789.
Schreber, J. C., De Phasco, Lips. 1770.
Schultz, Prodromus florae Stargardiensis. Berol. 1806 und Suppl. 1819.
Schultz, C. F., Rec. gen. Barbulae et Syntrichiae. Ac. Leop. 1823.
Schwaegrichen, F., Species muscorum frondos. Lipsiae 1830 u. 1842. mit Zeichnungen und der Beschreibung von 730 Moosen.
Sendtner, O., Musci frond. recentius det. Ratisb. 1841.
Seubert, M., Laubmoose von Baden. Freiburg 1860.
Smith, Flora britannica. 1804—1805.
Smith, E., Charakt. of Hookeria etc. London 1808.
— In I. Sowerby, Engl. Botany. 125 Tafeln Moose mit Text 1790—1814.
Solms-Laubach, H. comes, Tentamen bryo-geogr. Algarviae. Halis 1868.
Spruce, R., Musci and Hepaticae of the Pyrenees in Ann. and Mag. of natur Hist. 1849.
Starke, s. Weber und Mohr.
Stark, R. M., History of British mosses. 2. Aufl. London 1860. (1. Aufl. 1854).
Sturm, J., Deutschlands Flora. Musci bearb. von Hoppe. Kaulfuss. Voit u. A. Nürnberg 1801—05.
Sullivant, W. S., Icones musc. of North-Am. Cambridge (Mass). 1864—74.
— Musci Alleghanienses. Columbus 1846.
— Contrib. to the Bryology etc. 1848 und 1849.
Swartz, O., Dispos. musc. frond. Sueciae. Erlangen 1799.
— Methodus muscorum. Upsalae 1781.
Sydow, P., Die Moose Deutschlands. Berlin 1881.
Thedenius, C. F., De Scandin. spec. generis Andreaeae. Stockh. 1849.
Thériot, Aperçu sur la fl. br. de Tunisie. 1900.
Timm, Florae megap. Prodromus. Lipsiae 1788.
Timm und Wahnschaffe, Beitr. zur Laubmoosfl. der Umgegend von Hamburg. Hamburg 1891.
Tolf, K., Öfversigt af Smålands Mossflora. Stockholm 1891.
Tripp, F. E., Britisch mosses etc. London 1868.
— Desgl. Lond. 1874.
Turner, D., Muscologiae Hiberniae spicilegium. Yarmuthae 1804.
Uloth, W., Beitr. zur Flora von Kurhessen in Flora. 1861.
Venturi e Bottini, Enum. crit. dei muschi Ital. Pisa 1884.
Venturi, C. G., Ueber die Gatt. Orthotrichum (Hedwigia 1873).
— Bryineae ex regione italica Tirolis etc. Rev. bryol. 1879 u. 1882.
Voit, J. G., Historia muscorum frond. Norimb. 1812.
Vouk, F., Entwicklung des Sporog. v. Orthotrichum. Wien 1876.
Wahlenberg, Flora lapp. 1812.
Waldner, M., Entwicklung der Sporog. von Andreaea und Sphagnum. Leipzig 1881.
Walker-Arnott, G. A., Nouv. disposition méthod. des espèces des mousses. Paris 1825.
Wallnöfer, A., Laubmoose Kärntens. Klagenf. 1889.
Wallroth, K. F. W., Flora cryptog. Germaniae. Norimb. 1830—33.

Walter und Molendo, Die Laubmoose Oberfrankens. Leipzig 1868.
Warnstorf, C., Die Europ. Torfmoose. Berlin 1881.
— Moosflora der Provinz Brandenburg. Berlin 1885.
— Beiträge zur Moosflora Norwegens in Hedwigia 1887.
Wegerstorfer, M., Laub- und Lebermoose des Gebiets von Linz. Linz 1892.
Weber und Mohr, Botanisches Taschenbuch 1807 und Muscorum frond. genera 1813
Weinmann, J. A., Syllabus muscorum frondos. in imperio Rossico coll. 1845.
Wichura, M., Beitr. zur Physiol. der Laubmoose. Berlin 1860.
Willdenow, Prodr. flor. berolin. 1787,
Wilson, W., Bryologia Britannica. London 1855.
Winter, F., Die Laubmoose des Saargebiets, Dürkh. 1864.
— Verh. nat. Ver. Preuss. Rheinl. u. Westf. 1868.
Withering, Systematical arrangement of British plants 1801.
Wulfsberg, N., Enumeratio muscor. quorund. rar. sedes in Norvegia. Christian. 1875.
— Mossliste fra den nordligste Bögesk. in Bot. Notiser 1877.
Zetterstedt, J., Musci Pyrenaici etc. Holm 1869.
— Musci et Hepat. Oelandiae. Upsaliae 1869.
— Musci et Hepat. Finmarkiae. Holm. 1876.
— Musci et Hepat. Gotlandiae. Holm. 1876.
— Dispos. musc. frond. in monte Kinnekulle. Upsala 1854 u. 1877.
Zetterstedt et Björnström, Monogr: Andreaearum Scandin. Upsal. 1855.
Zickendrath, E., Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Russlands. Moskau 1894.

Andreaeaceae.

Musci calyptrati, operculati, schistocarpi Brid. 1826. *Musci frondosi spurii, schistocarpi* Hampe 1837. *Bryinae anomalae.* Ordo II *Schizocarpae* Schpr. 1876.

Sie wurden früher den Lebermoosen zugerechnet, denen sie in Bezug auf das Öffnen der Kapsel sehr nahe stehen, bilden jedoch nach ihrem Entwicklungsgange den Übergang von den Sphagnaceen zu den Bryineen und sind nach ihren vegetativen Organen zu den Laubmoosen zu stellen.

Rotbraune bis schwärzliche, in kleinen Polstern oder flachen Rasen die kieselhaltigen Felsgesteine überziehende, nur einen oder wenige cm hohe Pflanzen mit lappig verzweigtem oder faden- und baumförmigem Vorkeim, und starren, zerbrechlichen, durch Sprossung aus der Region der Hüllbll. oder aus tieferen Blattkreisen sympodial und gabelig, resp. dichasial verzweigten, dicht 5- oder 8reihig beblätterten Stengeln. Stämmchen ohne Centralstrang, mit gleichartigem dickwandigem, getüpfeltem Grundgewebe und englumigeren, gelben äusseren Rindenzellen, oft mit gegliederten Keulenhaaren zerstreut besetzt, jedoch nur am Grunde mit Rhizoiden. Untere Bll. klein, die oberen grösser, entweder mehr eiförmig und ohne Rippe oder aus eiförmiger oder elliptischer Basis lanzettlich bis pfriemlich und mit Rippe, starr und leicht zerbrechlich. Querschnitt der Rippe fast homogen. Blattzellen oben rundlich-6seitig, jedoch so stark verdickt, dass dieselben punktförmig erscheinen, an der Basis mehr quadratisch oder verlängert rektangulär und buchtig, zuweilen getüpfelt oder auf dem Lumen, namentlich auf der Aussenseite, mit Papillen besetzt, oft streckenweise doppelschichtig. Perichätialbll. meist grösser und scheidig zusammengewickelt. Blüten einhäusig oder zweihäusig, knospenförmig und gipfelständig, durch nachträgliche Sprossung pseudolateral. Antheridien gross, gestielt, mit zuweilen angeschwollenem Fuss und oft von bandartig verbreiterten Paraphysen umgeben; auch die Archegonien von kurzen Paraphysen begleitet. Das mittelst eines angeschwollenen Fusses in der Vaginula befestigte Sporogon wird später durch ein sich verlängerndes weiches, weisses Pseudopodium emporgehoben, indem die Kapsel hier ebenso wie bei den Sphagnen erst nach Ausbildung der Sporen aus dem Perichätium hervortritt. Die Kapsel selbst ist meist eilänglich oder ellipsoidisch, braunrot bis schwarz mit hellerem Spitzchen, ohne Spaltöffnungen; nach der Reife öffnet sie sich durch 4—6 Längsrisse unter dem Scheitel, indem die hierdurch gebildeten Klappen (valvulae Ehrh.) bei trockenem Wetter unter Verkürzung der Kapsel auseinanderweichen. Luftraum in der unreifen Kapsel nicht vorhanden, auch kann der untere Teil derselben nicht als Hals, sondern nur als Apophyse betrachtet werden, da der die Columella glockenförmig

überragende Sporensack meist bis zum ungeteilten Kapselgrund reicht. Haube mützenförmig, an der Basis unregelmässig zerrissen abgesprengt, der Kapsel dicht anliegend, zart und hinfällig, weisslich bis bräunlich. Sporen gross, den Durchmesser der oberen Blattzellen in der Regel um das zwei- bis dreifache übertreffend.

Gatt. **Andreaea** [1]) Ehrh. 1778.

Nach Schimper besitzt die Familie der *Andreaeaceae* nur die 2 Gattungen *Andreaea* und *Acroschisma*, welch' letztere von Wilson abgetrennt wurde, weil bei ihr die Kapsel bei der Reife sich nur im oberen Teile in Klappen spaltet. Sie finden sich vorzugsweise auf wetterumstürmten Felsen der arktischen und alpinen Region verbreitet.

Nach Jaeger und Sauerbeck (Genera et species muscorum totius orbis terrarum) waren bis zum Jahre 1879 an ausländischen Arten 2 der Gattung, resp. Untergattung *Acroschisma* und 24 Arten der Gattung *Andreaea* bekannt. In Engler's natürlichen Pflanzenfamilien werden bis zum Jahre 1901 bereits 105 Arten aufgezählt.

A. **Euandreaea** Lindb. 1879.

Einhäusig; die ♀ Blüten mit sehr grossen, scheidig zusammengewickelten Perichätialbll.

a) Blätter ohne Rippe.

1. **Andreaea petrophila** Ehrh. 1784.

Jungermannia alpina L. 1753; *Andr. rupestris* Hedw. 1801; *A. alpina* Hedw. 1804; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 24.

Einhäusig; die ♂ Blüten an besonderen Sprosssystemen und mit drei eiförmigen stumpfen Hüllbll. Bräunlichgrüne oder braunrote bis schwärzliche, leicht zerfallende, nicht glänzende, ausgebreitete Rasen mit 1—2 cm hohen Stengeln. Bll. eiförmig oder elliptisch, schief zugespitzt, meist unsymmetrisch und mit stumpfer Spitze, zuweilen am Rand durch vorspringende Zellen etwas kerbig. Lamina einschichtig, auf der Unterseite mit grossen farblosen Papillen. Blattzellen mit Tüpfeln und namentlich in den Ecken stark verdickt, am Rande rundlich, in der Spitze punktförmig, längs der Blattmitte länglich, mitten buchtig rhombisch, aufwärts die rundlichen 10—14 μ, die ovalen nach dem längeren Durchmesser bis 17 μ, an der Basis linear, nicht breiter, an der Insertion hyalin. Perichätialbll. grösser, die inneren zusammengewickelt und stumpf. Von der bei der Reife bis über die Spitze der Perichätialbll. emporgehobenen Kapsel bleibt das untere $^1/_3$ ungeteilt. Sporen ungleich, kugelig oder oval, 24—28 μ, und selbst bis 36 μ, grünlichbraun und durchsichtig oder fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 623.

An Felsen, ausser Kalk, von der Hügelregion bis in die Alpen, seltener auf erratischen Blöcken in der Norddeutschen Tiefebene. Auch aus dem Kaukasus, Nord- und Süd-Amerika, aus Neuseeland und Tasmanien bekannt. Von Arnell noch in

[1]) Zu Ehren des Apothekers J. G. R. Andreae in Hannover von Ehrhart benannt.

der arktischen Region bei Dudinka und Tolstoinos in Sibirien gesammelt. Von Spitzbergen bis jetzt nicht bekannt, wohl aber aus Grönland. S. IV, 3, a) Bl., b) Kapsel mit Haube, c) Haube, d) Spitze des Perichätialbl., e) geöffnete Kapsel und f) Spross der var. *gracilis*; die Normalform gez. nach am Geiselstein im Vogelsberg, die var. nach in Schweden von J. Zetterstedt ges. Expll.

Ändert vielfach ab:

Var. *homomalla* Br. eur. = β *rupestris* Wallr. mit einseitswendigen, mehr oder weniger sichelförmigen, minder papillösen Bll.;

var. *acuminata* Br. eur. in braungrünen Polstern mit langen, zugespitzten, sehr papillösen Bll.;

var. *flaccida* Br. eur. mit schlaffen Stengeln und längeren Bll. — vorzugsweise in Schweden;

var. *squarrosula* Br. eur. in niedrigen Räschen mit sparrigen breiten Bll. — in Schweden;

var. *sylvicola* Br. eur. mit aufsteigenden Stengeln und grossen, lanzettlich zugespitzten Bll. — in den Alpen;

var. *gracilis* Br. eur. eine schlanke Form mit verlängerten, fast flagellenartigen Ästen — in Thüringen;

var. *alpicola* Br. eur. eine dichtrasige Form mit schlankem Perichätium — im Harz;

var. *pygmaea* Br. eur. eine kleine Form mit kurz zugespitzten Bll. — in den Alpen;

var. *robusta* Br. eur. eine sehr kräftige Form in polsterförmigen Rasen — in den Vogesen.

Zwischen diesen Varietäten finden sich meist Übergangsformen, so dass sie oft schwer von einander zu unterscheiden sind.

2. **Andreaea papillosa** Lindb. 1866.

Berggren, Musci Spetzbergenses. 1875, S. 92 und 93.

Einhäusig, autöcisch. Starre, robuste, etwas glänzende, dunkelbraune Rasen mit fast büschelig verzweigten, meist 2 cm hohen Stgln. Nach Berggren auf Spitzbergen in grösseren Rasen selbst 3—4 Zoll hoch. Bll. feucht wie trocken abstehend und dick, aus ovaler Basis allmählich scharf zugespitzt, mit durch aufgerichtete Ränder rinnig hohler Spitze und am Rücken aufwärts mit grossen hyalinen Papillen, jedoch ohne Rippe. Perichätialbll. zusammengerollt und mit kurzer Spitze.

Auf Felsen und steiniger Erde auf Spitzbergen und Beeren-Eiland, oft in Massenvegetation, seltener in Skandinavien; von Lindberg 1856 in Lappland entdeckt. Ist der *Andr. petrophila* var. *acuminata* Br. eur. nahe verwandt, unterscheidet sich jedoch von derselben durch die auch trocken abstehenden, stark papillösen, in der schmalen Spitze rinnig hohlen Bll. und nähert sich nach dem Zellnetz mit den grossen eckigen Blattzellen mehr der *Andr. obovata*. S. XLVI, 10, a) Sprossstück, b) Perichätialbl., c—d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von E. Joergensen auf der Insel Spitzbergen ges. Expl.

3. **Andreaea sparsifolia** Zett. 1855.

A. petrophila v. *sparsifolia* Lindb. 1867; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 25.

Einhäusig, und zwar jedes Geschlecht mit eigenen Sprosssystemen wie bei *petrophila*; die 4blätterigen ♂ Blüten mit lang zugespitzten, am Rande krenulirten Hüllbll., 3—4 ziemlich lang gestielten Antheridien und fast ohne Paraphysen. Bräunlichgrüne, lockere, 2—3 cm hohe, habituell an *A. nivalis* erinnernde, braune Rasen mit aufsteigenden, schlanken, brüchigen, locker beblätterten Stengeln. Bll. trocken oben verbogen anliegend, abwärts mehr abstehend, feucht fast sparrig abstehend oder einseitswendig, aus eiförmiger Basis verlängert lanzettlich und allmählich lang zugespitzt, im Allgemeinen länger und schmäler als bei *petrophila*, hohl und auf der Rückseite mit grossen hyalinen Papillen. Blattzellen dickwandig und getüpfelt, oben rundlich, 10—14 μ, mitten oval und an der Basis verlängert rektangulär, ähnlich wie bei *petrophila*. Perichätialbll. grösser, die inneren verlängert, cylindrisch zusammengewickelt, allmählich zugespitzt und mit krenuliertem Rande. Kapsel wie bei *petrophila*, nur etwas kleiner, auch die Sporen meist etwas kleiner, 18—28 μ, braun und durchsichtig oder runzelig trüb. Reife nach Abgang des Schnees.

In Skandinavien am Sneehättan, Fillefjeld etc. an der Schneegrenze in den Gletscherbächen, in Gesellschaft von *obovata* und *Hartmani*; auch von *Carestia* 1863 an steilen Felsen im Sessitana-Thale in den Tessiner-Alpen in 3000 m aufgefunden. S. IV, 6, a u. b) Bll., c, d u. e) Blattquerschnitte: gez. nach einem von E. Jörgensen am Tronfjeld in Norwegen gesammelten Exemplar.

4. **Andreaea alpestris** (Thed.) Schpr. 1855.

A. petrophila v. *alpestris* Thed. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 26.

Einhäusig, jedes Geschlecht in eigenen Sprosssystemen; die eiförmigen Hüllbll. der ♂ Blüte in ein kurzes, stumpfes Spitzchen plötzlich verschmälert, auch die inneren Hüllbll. der 5blätterigen ♀ Blüte mit sehr kurzer stumpfer Spitze. Breite, dicht kissenförmige, schwarzrote oder dunklere, glänzende Rasen mit schlanken, dünnen, fadenförmigen, aufsteigenden, reich verästelten, dicht beblätterten, etwas kätzchenartigen Stengeln. Bll. gedrängt, kleiner, als bei der ihr nahe stehenden *petrophila*, trocken fest anliegend, feucht allseitig abstehend, eiförmig oder schief eilanzettlich, mit kurzer, breiter, stumpfer Spitze und oft hyalinem Rande, auf der Rückseite schwach papillös. Blattzellen gleichmässig verdickt und nur wenig getüpfelt, oben vorzugsweise rundlich 6seitig, 7—9 μ, oder auch queroval, am Rand mehr quadratisch, an der Basis gestreckt rektangulär bis rektangulär-6seitig und mit etwas wurmförmigem Lumen. Perichätialbll. weniger zusammengerollt als bei *petrophila*, stumpflich oder mit sehr kurzem stumpflichen Spitzchen. Ungeteilte Basis nur $^1/_4$ der geschlossenen Kapsel. Sporen ungleich 24—28 μ, dunkel grünlichbraun und runzelig, teilweise auch kleiner und nur 14—18 μ. Reife nach der Schneeschmelze. Br. eur., Vol. VI, Tab. 626.

An periodisch überrieselten Felsplatten in den Alpen von 1300—2600 m, auch im Riesengebirge in 1250 m, sowie in den Pyrenäen und namentlich in den Hochgebirgen Skandinaviens. Nach Renauld und Cardot auch aus Nord-Amerika, insbes. aus Grönland und Kanada bekannt. S. IV, 2, a u. b) Bll., c) Perichätialbl., d) Sprossstück; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Expl.

5. **Andreaea obovata** Thed. 1849.

A. alpina Angstr.; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 814.

Einhäusig; die ♂ Blüten auf besonderen Sprosssystemen mit dünneren schlanken Ästen, auch mit Paraphysen. Dicht kissenförmige, oben schwärzliche, innen rotbraune, 2—4 cm hohe Rasen mit kräftigen, aufrechten, mehrfach verästelten, durch die nur locker anliegenden Bll. nach oben gleichsam keulig verdickt erscheinenden Stengeln. Bll. gedrängt, dachziegelartig, aus anliegender eiförmiger Basis aufrecht abstehend, verkehrt eiförmig und in eine meist nur kurze und stumpfe Spitze verschmälert, über der Basis etwas verengt (f. panduraeformia), schwach papillös oder fast glatt, glänzend, unter dem Mikroskope unten goldgelb. Blattzellen oben rundlich-6seitig oder oval, 10—12 μ, und sehr stark verdickt, unten verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig bis linear, infolge der starken Verdickung der Wände jedoch oben mehr rhombisch und an der Basis linear und buchtig erscheinend. Perichätialbll. die oberen Laubbll. überragend, zusammengewickelt, die inneren mit stumpfer, oft hyaliner und ausgefressen gezähnter Spitze. Kapsel klein; die ungespaltene Basis nur $^1/_5$ der geschlossenen Kapsel. Sporen? Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. VI, Tab. 627.**

An den Gletscherbächen in den Hochgebirgen Skandinaviens, von Thedenius 1842 entdeckt, jedoch auch aus Grönland und Spitzbergen bekannt. S. IV, 1, a) ♀ Spross, b) einzelnes Bl.; gez. nach einem von Lorentz am Sneehättan in Norwegen gesammelten Exemplar. Nach der Br. eur. sind die Bll. etwas länger stumpflich zugespitzt.

6. **Andreaea Hartmani** Thed. 1849.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 815.

Einhäusig mit besonderen ♂ und ♀ Sprosssystemen; die dreiblätterigen ♂ Blüten mit stumpfen Hüllbll. und schmalen hellgelben, den nur kurz gestielten Antheridien gleichlangen Paraphysen, die ♀ Blüten mit nur wenig zusammengewickelten, länglich-elliptischen stumpfen Hüllbll. Olivengrüne bis bräunliche, leicht zerfallende, lockere, 2—4 cm hohe, mit Gletschersand durchsetzte, weiche Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, bis 10 cm langen, mehrfach geteilten, oft büschelig verästelten, locker beblätterten Stengeln. Bll. locker gestellt, auch trocken aus fast gerader Basis aufrecht abstehend, breit spatel- oder löffelförmig und kurz zugespitzt, mit hell gesäumter oder fein ausgefressen gezähnter Spitze und glattem, lockeren Zellnetz. Blattzellen weniger und mehr gleichmässig verdickt, oben rundlich 6seitig, 12—16 μ, oder oval, nach der Basis zu rektangulär und nur schwach getüpfelt. Perichätialbll. grösser, nur

wenig zusammengewickelt, länglich elliptisch und stumpf, denen von *petrophila* ähnlich, jedoch grösser. Reife Kapsel hoch emporgehoben, fast bis zur Basis 4spaltig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 629.

An überschwemmten Steinen der Gletscherbäche Skandinaviens; von Thedenius 1842 in Herjedalen entdeckt, oft in Gesellschaft von *sparsifolia* und *oborata*. S. IV, 4, a) u. b) Bll., c) Perichätialbl., d) Spitze eines Perichätialbl.; gez. nach von J. E. Zetterstedt am Sneehättan in Norwegen gesammelten Expll.

7. **Andreaea Thedenii** Schpr. (Br. eur. 1855).

A. Hartmani β Thedenii Lindb. 1879; s. auch Schpr. Syn. ed. II. S. 816.

Einhäusig, der vorigen Art nahestehend, jedoch mit schlankeren, 4 blätterigen ♂ Blütenknospen und etwas länger gestielten Antheridien. Ziemlich dichte, etwas niedrigere, nur 1,5—3 cm hohe Rasen mit kräftigeren, meist aufrechten, mehrfach geteilten, etwas geschlängelten, unten kahlen, oben durch die nur locker anliegenden Bll. etwas knotig erscheinenden Stengeln. Bll. aus fast gerader, schmaler Basis verkehrt eiförmig oder elliptisch und kurz und stumpf zugespitzt, denen von *sparsifolia* ähnlich, jedoch mit kürzerer, stumpfer Spitze, auf der Rückseite mit kurzen Papillen, an der Spitze hyalin gesäumt oder schwach gezähnelt. Blattzellen oben rundlich oder oval, resp. queroval, 10—16 μ, etwas stärker verdickt, sowie an der Basis etwas schmäler als bei voriger Art, mehr rektangulär-6seitig und mit buchtig verdickten Wänden. Perichätium lang und cylindrisch, mit stumpfen, verlängerten, zusammengewickelten inneren Hüllbll. Kapsel bis zu $^3/_4$ 4spaltig, mit kegeligem Spitzchen und ziemlich langer Apophyse. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 630.

In den Gletscherbächen und an deren Ufern in den Hochgebirgen Skandinaviens und in Lappland; am Sneehättan in Norwegen in Gesellschaft von *Hartmani* von W. P. Schimper 1844 entdeckt. S. IV, 5, a u. b) Bll.; gez. nach einem von Ch. Kaurin in Norwegen gesammelten Expl.

8. **Andreaea alpina** Turn. 1804.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 818.

Einhäusig mit besonderem Sprosssystem für jedes Geschlecht; die knospenförmigen 4blätterigen ♂ Blüten mit eirundlichen, plötzlich kurz zugespitzten Hüllbll., 8–12 gestielten, grossen Antheridien und zahlreichen goldgelben, keuligen Paraphysen, die ♀ mit 2—5 Archegonien und fast ohne Paraphysen. Dichte schwarzrote, 2—4 und oft mehr cm hohe, leicht zerfallende Rasen mit gabelig bis büschelig vielfach verästelten, aufrechten, leicht zerbrechlichen, abwärts kahlen, oben sehr dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken nur locker dachziegelig anliegend, feucht aufrecht abstehend, glatt und fast firnis-glänzend, aus eiförmiger, am Rand gesägter Basis verkehrt eispatelförmig und kurz zugespitzt, über der Basis etwas verengt (f. panduraeformia) und daher oft etwas biskuit- oder geigenförmig. Blattzellen oben klein und punktförmig, nur 7 μ und stark verdickt, nach der Mitte zu mehr oval und oft fast doppelt

so lang als breit, an der Basis linear und getüpfelt, mit etwas wurmförmigem Lumen. Perichätium länglich ellipsoidisch, mit zusammengerollten, oben abgerundeten und plötzlich in eine kurze Spitze verschmälerten inneren Hüllbll. Kapsel ziemlich gross, nur wenig über die Hüllbll. emporgehoben und zu $^4/_5$ ihrer Länge gespalten. Sporen ungleich, 25—36 μ, braun und meist rund, nur die kleineren etwas durchsichtig, die grösseren trüb warzig gefeldert. Reife im Spätsommer. **Br. eur., Vol. VI, Tab. 628.**

An überschwemmten Steinen und an Quellbächen in den Alpen Schottlands und Skandinaviens; jedoch auch aus den Anden Süd-Amerikas bekannt. War Dillen schon 1741 aus Schottland bekannt. S. IV, 7, a) Spross, b) Bl., c) Perichätialbl.; gez. nach einem von E. Jörgensen in Norwegen ges. Exemplar, sowie nach schottischen Exemplaren.

b. Blätter mit Rippe.

9. **Andreaea crassinervia** Bruch 1828.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 27.

Einhäusig mit besonderen ♂ und ♀ Sprosssystemen; die ♂ Blüten mit wenigen zusammengerollten, breit eiförmigen, rippenlosen, kurz zugespitzten inneren Hüllbll. und zahlreichen goldbräunlichen, verbogenen, keuligen, die kurz gestielten, grossen Antheridien überragenden Paraphysen. Schwarze, etwas glänzende Räschen mit sehr zerbrechlichen, starren, 1,5—2 cm langen dünnen, den Felsen angepressten, niederliegenden, in aufsteigende Äste verzweigten Stengeln. Bll. meist einseitswendig aufrecht abstehend, aus kurz elliptischer oder eiförmiger Basis rasch pfriemenförmig verschmälert, mit breiter, unten verflachter, den Pfriementeil oben ganz ausfüllender und auch abwärts nur einen schmalen 1—2 zellreihigen Saum frei lassender Rippe. Querschnitt der letzteren an der Basis 2—3 schichtig, aufwärts 4—5 schichtig. Blattzellen fast durchaus rundlich quadratisch, etwa 10 μ. dickwandig und oberwärts etwas mamillös. Perichätium sehr lang und schmal. Perichätialbll. stark zusammengewickelt, die beiden inneren rippenlos und allmählich in eine kurze, schmale, verdickte Spitze verschmälert. Kapsel die Hüllbll. nur wenig überragend, meist weit herab gespalten, schwarzbraun mit stumpflicher Spitze und auch schwärzlicher, ungeteilter Basis. Sporen 28—32 μ. dunkelbraun und schwach gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 633.

An periodisch überrieselten Felsplatten in den Alpen, in Gesellschaft von *Sarcoscyphus sphacelatus*, auch in den Pyrenäen, in Schottland und England, sowie in Skandinavien und Nord-Amerika; von Apotheker Märker 1825 an der Grimsel in der Schweiz entdeckt. S. IV, 11, a) Bl., b) ♂ Blüte, c) Spross, d, e und f) unterer, mittlerer und oberer Blattquerschnitt, g) Spitze eines inneren Perichätialbl.; gez. nach von E. Ryan und E. Jörgensen in Norwegen gesammelten Expll.

10. **Andreaea angustata** Limpr. 1890.

Lindb. in litt. 1884; cf. Rbh. Kr. Fol. IV, Nr. 28.

Einhäusig; die kleinen ♂ Blüten mit ovalen, kurz zugespitzten, unregelmässig ausgefressen-gezähnten, rippenlosen inneren Hüllbll., 4 – 5 Antheridien

und nur vereinzelten, fadenförmigen Paraphysen. Sehr kleine, nur 5 mm hohe, leicht zerfallende, lockere, glanzlose Räschen mit aufrechten, dünnen Stengeln. Untere Bll. klein, die oberen schopfig, aus angedrückter, elliptischer bis eiförmiger Basis rasch in einen gebogenen, zugespitzten Pfriementeil verschmälert, ohne Papillen, mit nur 2—3 schichtiger, den Pfriementeil fast ganz ausfüllender Rippe. Blattzellen oben rundlich quadratisch, 8—10 μ, an der Basis rektangulär mit getüpfelten Wänden. Perichätium kurz, mit locker zusammengewickelten, breiten, oben am Rand krenulierten und zu einer kurzen, zurückgebogenen Spitze plötzlich zusammengezogenen, rippenlosen inneren Hüllbll., das innerste oft fast stumpf. Kapsel klein, rötlich-schwarz mit hellerer Basis, ellipsoidisch und über die Hüllbll. emporgehoben. Sporen 24—32 μ, braun und runzelig. Reife nach der Schneeschmelze.

Am Hohensee bei St. Nikolai in Steiermark in 1650 m von J. Breidler am 19. Juli 1884 entdeckt. S. IV, 9, a u. b) Bll., c) Perichätium, d) geschlossene Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler am Südabhang über dem Hohensee bei St. Nikolai in der Sölk auf Glimmerschiefer gesammelten Originalexemplar. Wurde 1893 auch von J. Thériot am Mt. Dore in Frankreich aufgefunden (Rev. br. 1898, S. 94).

11. **Andreaea Huntii** Limpr. 1890.

A. commutata Limpr. 1883, *A. falcata* Rabenh. Bryotheca; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 29.

Einhäusig mit eigenen ♂ und ♀ Sprosssystemen; die ♂ Blüten mit zusammengerollten, elliptischen oder eilänglichen, am Rande krenulierten, aussen papillösen, kurz zugespitzten Hüllbll. und fadenförmigen, oft verzweigten, die gestielten Antheridien überragenden Paraphysen. Habituell der *crassinervia* nahestehende, etwas kräftigere, schwach glänzende oder matte schwarze Rasen mit 1,5—3 cm langen, locker beblätterten Stengeln. Bll. sichelförmig einseitswendig, aus kurzer, breit eiförmiger, hohler Basis zu einem langen Pfriementeil verschmälert, mit sehr kräftiger, den Pfriementeil oben ausfüllender, abwärts in meist mehreren doppelschichtigen Zellreihen freilassender Rippe. Querschnitt der letzteren an der Basis 2—3 schichtig, aufwärts 6—7 schichtig, oben in der Spitze bikonvex und 3—5 schichtig. Schopfbll. am Rande der Spitze ausgefressen gezähnt und mit zuweilen etwas vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen fast überall klein rundlich quadratisch, 6—8 μ, nur an der Basis neben der Rippe oval bis rektangulär. Perichätium kürzer, als bei *crassinervia*. Perichätialbll. zusammengewickelt, verkehrt eilänglich, oben am Rande krenuliert, aussen mit grossen Papillen besetzt, die inneren abgerundet oder mit winzigem Spitzchen versehen und rippenlos. Kapsel gross, über die Hüllbll. emporgehoben und bis zu $^3/_4$ gespalten. Sporen 32—36 und selbst 48 μ, grünlichbraun und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 634.

An feuchten Grauwackefelsen im Harz in 300 m 1876 von Pastor Bertram gesammelt. Die Schimper'sche *A. falcata* vom Snowdon scheint mir mit der vorstehenden Limpricht'schen *A. Huntii* der Beschreibung nach identisch zu sein. Nach Renauld und Cardot ist *A. Huntii* auch von der Vancouver-Insel in Nord-

Amerika bekannt. S. IV, 12, a) Bl., b—e) ♀ Hüllbll. und Perichätialbll., f) Bl. und g) Spross; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach am Snowdon in Wales gesammelten Exemplar. Sie unterscheidet sich von *crassinervia* dadurch, dass die Rippe meist nur die obere Hälfte der Pfriemenspitze ausfüllt, namentlich aber durch die Perichätialbll.

12. **Andreaea Rothii** Web. u. M. 1807.

A. rupestris Roth 1802, *Jungermannia rupestris* Huds. 1762; cf. Rabh. Kr. Fl. IV, Nr. 30.

Einhäusig; die ♂ und ♀ Blüten oft an derselben Scheinachse. Die drei inneren Hüllbll. der 5—8blätterigen ♂ Blüte oval und mit kurzer zungenförmiger Spitze, rippenlos oder nur aufwärts mit angedeuteter Rippe, am Rande nicht krenuliert. Paraphysen zahlreich, goldgelb und keulig, oben oft zweizellreihig, länger als die grossen, kurz gestielten Antheridien. Schwärzliche oder rötlichbraune, bis 1,5 cm hohe, glanzlose, kleine kissenförmige Räschen mit gabelig geteilten, festen Stengeln. Bll. meist einseitswendig, aus eiförmiger Basis ziemlich rasch lineal-lanzettlich bis pfriemenförmig verschmälert, mit gleich breiter, aufwärts stärkerer, 2—6schichtiger, nur die Spitze des Pfriementeils ausfüllender Rippe und weit hinauf deutlich erkennbarer, im mittleren Teile über der Basis 4—6 Zellreihen breiter, am Rand und aufwärts doppelschichtiger Lamina. Blattzellen in deutlichen Reihen, ohne Papillen, meist rundlich quadratisch, 8—9 μ, oder queroval, nur an der Basis neben der Rippe mehr rektangulär. Perichätium die oberen Laubbll. kaum überragend. Perichätialbll. scheidig zusammengewickelt und rasch in einen kurzen, nicht ganz von der Rippe ausgefüllten Pfriementeil verschmälert, aussen meist ohne oder mit nur wenigen niedrigen Papillen. Kapsel nur zu $^3/_4$ gespalten und mit ziemlich langer Apophyse. Sporen 32—35 μ, braun und runzelig. Reife im Frühjahr und Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 631.

An Felsblöcken von der Ebene bis in die Bergregion durch Europa und die östlichen Staaten Nord-Amerikas verbreitet, auch auf erratischen Blöcken, seltener über die Bergregion aufsteigend; von A. W. Roth an Granitblöcken der Hünengräber im Grossherzogtum Oldenburg entdeckt. S. IV, 8, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Spross; gez. nach von A. Roese bei Oberhof in Thüringen gesammelten Exemplaren.

Var. *falcata* (Schpr.) Lindb. Br. eur. Vol. VI, t. 624 mit mehr sichelförmig einseitswendigen Bll. — im Thüringer Wald und im Harz.

13. **Andreaea frigida** Hüben. 1874.

A. Rothii γ grimsulana Hook. & Wils. 1844, *A. nivalis β frigida* Rabenh. 1848, *A. rupestris β grimsulana* Schpr. 1855. *A. rupestris γ septentrionalis* Schpr. 1876. *A. grimsulana* Bruch 1869, *A. Rothii β frigida* Lindb. 1880; cf. Rhb. Kr. Fl. IV. Nr. 31.

Einhäusig, mit besonderen ♂ und ♀ Sprosssystemen, nur jüngere Pflänzchen erscheinen rein ♂ oder ♀; die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte breit verkehrt eiförmig mit aufgesetztem Spitzchen, rippenlos und am Rande krenuliert. Paraphysen zahlreich, fadenförmig und verbogen, länger als die Antheridien. Rötlichbraune bis schwarze, ausgedehnte, glänzende, niedergedrückte Rasen

mit kräftigen, aufsteigenden, 2—5 cm langen Stengeln. Bll. aufrecht, derb und fest, oft einseitswendig, lineal-lanzettlich, von der Basis bis zur Spitze allmählich verschmälert, mit verhältnismässig breiter, bis zur Spitze deutlich erkennbarer Lamina und allmählich verschmälerter, in die scharfe Spitze eintretender, oder vor der stumpflichen Spitze verschwindenden Rippe. Querschnitt der letzteren an der Basis breit und 4schichtig, aufwärts mehr bikonvex und 5—6schichtig. Lamina oberwärts doppelschichtig. Blattzellen meist rundlich quadratisch, 9—10 μ, am Rand der Basis in mehreren Reihen queroval, auf der Aussenfläche schwach mamillös. Äussere Perichätialbll. zusammengewickelt, oben rasch in eine breite, zungenförmige Spitze verschmälert; die inneren schmäler, oben nur lanzettlich zugespitzt und rippenlos. Kapsel weniger spitz, mehr ellipsoidisch und zu $^3/_4$ bis $^4/_5$ gespalten. Sporen 32 bis 35 μ, braun und gekörnelt. Reife nach der Schneeschmelze. Br. eur., Vol. VI, Tab. 632.

An feuchten, überrieselten Felsen der Alpenregion von den Pyrenäen bis Steiermark, namentlich in der Nähe der Bäche und Alpenseen, von 1400 bis 2000 m aufwärts, aber auch in Norwegen und Schweden; zuerst von Schärer auf der Grimsel in der Schweiz gesammelt. S. IV, 14, a) Bl., b) Spross, c) Perichätialbl.; **gez. nach im Riesengebirge ges. Expll.**

Var. *sudetica* Limpr. in glänzenden, schwarzen Rasen mit stumpfen inneren Perichätialbll. und kurz vor der stumpflichen Spitze der Laubbll. verschwindender Rippe — im Riesengebirge in 1000 m;

var. *cuspidata* Limpr. mit durch die austretende Rippe lang zugespitzten Bll. — in Steiermark in 2300 m.

B. **Chasmocalyx** Lindb.[1]) 1879.

Zweihäusig, die ♀ Blüten mit von den Laubbll. nur wenig verschiedenen, nicht oder nur wenig zusammengewickelten Perichätialbll.

14. **Andreaea Blyttii** Br. eur. 1855.

A. perichaetialis Zetterst. 1855; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 821.

Zweihäusig; die 6blätterigen ♂ Blüten mit 3 rippenlosen, breit eiförmigen, zugespitzten Hüllbll., ziemlich lang gestielten, kurzen, dicken Antheridien und zahlreichen, längeren gelben Paraphysen. Rotbraune oder dunklere, schwarze, kleine, dicht kissenförmige, 1—1,5 cm hohe Rasen mit dünnen, gabelig geteilten, zerbrechlichen Stengeln, an deren Basis man öfters noch Rhizoiden findet. Bll. allseitig abstehend, oben etwas einseitswendig, glatt und schwach glänzend, aus schmaler, eiförmiger oder elliptischer Basis plötzlich sehr lang pfriemenförmig, mit fast den ganzen, dünnen, rundlichen Pfriementeil einnehmender und als Pfriemenspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren im Basalteil zweischichtig, im Pfriementeil oval und 3schichtig bis höchstens

[1]) Von *χάσμα* klaffende Öffnung und *κάλυξ* Hülle, Kelch. Lindberg stellt *A. Blyttii* in seiner systematischen Übersicht vom Jahre 1879 zu *Euandreaea* neben *A. crassinervia.*

4schichtig. Blattzellen ziemlich gleichmässig verdickt, oben rundlich-quadratisch, 8—10 μ, abwärts mehr quadratisch und rektangulär. Perichätium sehr schmal und lang, die Stengelbll. weit überragend, mit aufrecht abstehenden äusseren und schwach zusammengewickelten, rippenlosen, zugespitzten inneren Hüllbll. Kapsel sehr klein, zu $^4/_5$ aufspringend. Sporen 14—18 μ, grünlichbraun und sehr fein punktiert. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 635.

An der Schneegrenze in Lappland, Grönland, Norwegen und Schweden, die Felsen überziehend; von Blytt auf der Insel Renoe in Finmarken schon vor 1844 entdeckt. S. IV, 10, a und b) Bll., c) Spross, d) Spitze des innersten Perichätialbl.; gez. nach von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Exemplaren. V. F. Brotherus stellt diese Art noch zu der vorhergehenden Gruppe.

15. **Andreaea nivalis** Hook. 1810.

A. nivalis β Zetterstedtii Hartm. 1858; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 32,

Zweihäusig, in getrennten ♂ und ♀ Rasen; die ♂ Blüten kurz und dick mit eirundlichen, plötzlich in ein dünnes Spitzchen ausgezogenen, rippenlosen inneren Hüllbll., lang gestielten dicken Antheridien und goldgelben, oben zweizellreihig verbreiterten Paraphysen. Die inneren Hüllbll. der ♀ Blüten sind von den Laubbll. kaum verschieden, nur zur Zeit der Archegonienreife noch kleiner. Braungrüne oder rotbraune bis schwarze, ziemlich dichte, weit ausgebreitete, glanzlose Rasen mit 4—6 und selbst 10 cm langen, dünnen, verbogenen, aufsteigenden oder aufrechten, oben einseitswendig und nur mässig dicht beblätterten Stengeln. Untere Bll. eilanzettlich, die oberen aus enger, eiförmiger Basis allmählich lanzettlich und scharf zugespitzt, mit einschichtiger, beiderseits rauher, am Rande ausgefressen gezähnter Lamina und gleichbreiter, in der Spitze endender, schmaler, rötlicher Rippe. Blattzellen durchaus ziemlich gleich gross, 9—10 μ, quadratische, kurz rektanguläre und quer rektanguläre vermischt, beiderseits dicht papillös. Querschnitt der Rippe 3—4schichtig mit papillösen Aussenzellen. Perichätialbll. nicht zusammengewickelt, den Stengelbll. sehr ähnlich, nur länger und breiter. Kapsel schwarz, oval und fast bis zur Basis 4 oder 6spaltig, im letzteren Fall mit 4 breiten und 2 schmalen Klappen. Sporen 21—26 μ, schwärzlichbraun und fast glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. VI, Tab. 636.

An überrieselten Felsplatten an der Schneegrenze in den Alpen, von 1600 bis 2000 m aufwärts durch ganz Europa verbreitet, insbesondere auch in den Pyrenäen, in Schottland und Skandinavien; von Hooker in Schottland entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Oregon in Nord-Amerika bekannt. S. IV, 13, a u. b) Bll., c) inneres Hüllbl. einer ♂ Blüte, d) Antheridium mit Paraphysen; gez. nach von J. E. Zetterstedt in Norwegen und von J. Breidler in Steiermark gesammelten Exemplaren.

Var. *Greschikii* (= *Didymodon* Röll) eine forma robusta mit kräftigerer Rippe und etwas breiterer, mehr eiförmiger bis elliptischer, oft klein geöhrter Basis — von Greschik am 16. Aug. 1896 in 2600 m an der Eisthaler Spitze in der Tatra ges. S. IV, 13, e) Blattbasis; gez. nach einem von Dr. Röll erhaltenen Originalexpl.

Archidiaceae.

Habituell den Pleuridien sehr nahestehende, kleine Erdmoose, die sich von den kleistokarpischen Bryineen nur durch die Entwicklung des Sporogons unterscheiden. Das kugelige Sporogon ist nämlich ohne eigentliche Seta mit angeschwollenem Fusse in die fast kugelige Vaginula eingefügt, so dass es derselben gleichsam aufzusitzen scheint, bleibt lange von der zarten Haube vollständig umhüllt, und wenn es diese endlich zersprengt, bleiben unregelmässig zerfetzte Teile davon an seiner Basis zurück. Eine eigentliche Columella ist hier nicht vorhanden. Der aus dem Endothecium hervorgehende Sporensack ist bei der unreifen Kapsel durch einen glockenförmigen Hohlraum von der mehrschichtigen Kapselwand getrennt und wird an seiner Basis durch ein die Columella ersetzendes kurzes Säulchen mit dem Fusse der Kapsel verbunden; innerhalb derselben kommt es jedoch nicht zur Ausbildung einer Columella, sondern es sind sterile und fertile Zellen im Endothecium durcheinander gemengt. Zur Zeit der Reife ist ausser den Sporen nur noch eine einschichtige, der Spaltöffnungen entbehrende Kapselwand vorhanden, an der kein Deckel zu unterscheiden ist. Durch unregelmässiges Bersten der Kapselwand oder durch Fäulnis werden die sehr grossen reifen Sporen später frei.

1. Gatt. **Archidium** [1]) Brid. 1826.

Dicht gesellig wachsende oder zu Rasen vereinte, durch Innovationen oder aus flagellenartigen Sprossen sich verjüngende, mehrjährige Erdmoose. Bll. lanzettlich pfriemenförmig und mit Rippe. Sporogon wie bereits oben angegeben. Nach den vegetativen Organen an ein *Pleuridium* erinnernd. Die Gattung ist in Europa nur durch eine einzige Art vertreten.

Aussereuropäische Arten werden von Schimper in der Br. eur. bereits 3 erwähnt. Nach Jaeger und S. waren bis zum Jahre 1879 schon 7 exotische Arten bekannt, während in Engler's natürlichen Pflanzenfamilien bis zum Jahre 1901 bereits 24 Arten aufgezählt werden, die sämtlich in der gemässigten Zone verbreitet sind.

1. **Archidium phascoides** Bridel 1826.

A. alternifolium Schpr. 1860. *Phascum alternifolium* Hook. u. Tayl. 1818, *Phascum globiferum* Bruch 1825, *Phascum Bruchii* Spreng. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 33.

Einhäusig, nach manchen Autoren auch zwitterig. Antheridiengruppe mit Paraphysen der Anlage nach terminal, an der fruchtenden Pflanze nackt oder mit 1—2 Deckbll. zunächst der Perichätialbll. Dicht gesellig oder rasenartig vereinte, durch unterirdisches Protonema und reichliche Sprossbildung perennierende, gelblich- bis bräunlichgrüne, nur wenige mm hohe Pflänzchen. Sowohl Innovationen, wie mehr flagellenartige sterile Sprossen entwickeln sich aus den Achseln der Schopfbll. oder unteren Stengelbll., so dass infolge

[1]) Von ἀρχή Anfang, Urmoos.

reichlicher Verzweigung die älteren Stämmchen vielfach verbogen erscheinen. Sterile Sprossen 1—2 cm lang, ausläuferartig niederliegend, mit kleineren Bll., aus deren Achseln im folgenden Jahre neue Fruchtsprosse austreiben. Stämmchen mit Centralstrang, weitlumigem Grundgewebe und kleinzelliger, dickwandiger Rindenschicht. Untere Bll. ebenso wie die der Sprossen mehr entfernt gestellt, klein, schmal eilanzettlich und zugespitzt, flach und ganzrandig, mit in der Spitze verschwindender Rippe und oben rhombischem, nach der Basis zu deutlicher parenchymatischem, rektangulärem bis quadratischem Zellnetz. Schopfbll. grösser, dicht gedrängt, aus eiförmiger bis eilanzettlicher Basis pfriemenförmig verschmälert, mit schwach gezähnter Spitze; die Hüllbll. aus mehr scheidiger, hohler, ovaler Basis pfriemenförmig und mit austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit ziemlich homogenen Zellen. 2—3 Bauchzellen, 5—7 Rückenzellen und einigen fast gleichweiten, dickwandigen inneren Zellen. Zellen der oberen Stengel- und Schopfbll. mehr prosenchymatisch, oberwärts rhombisch oder rhomboidisch, durchschnittlich 9—10 μ, an der Basis dagegen verlängert 6seitig bis rektangulär-6seitig und fast doppelt so breit. Haube in Fetzen an der Basis der Kapsel zurückbleibend. Kapseln einzeln oder zu 2—3 in einem Perichätium eingesenkt, ungestielt, kugelig, ohne Deckel, bleichgrün und dünnwandig. Sporen in geringer Anzahl 16—20, höchstens 28, anfangs unregelmässig polyedrisch, später rundlich, 100—200 μ, schmutziggelb und fein gekörnelt, resp. mit grünlicher, fein gekörnelter äusserer und gelblicher innerer Schicht und daher gelblich und fein punktiert durchscheinend. Reife vom Spätherbst bis zum Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 8 und Vol. VI, Tab. 637.

Auf thonig sandigem Boden, feuchtem Sand und sandig lehmigem Heideboden, auf Brachäckern, in Ausstichen u. s. w., im mittleren und südlichen Europa von Portugal bis nach Schweden hin, hier und da in der Ebene und niederen Bergregion bis 500 m verbreitet; von Bruch bei Zweibrücken in der Pfalz um das Jahr 1825 entdeckt. Ohne Frucht mit *Plenridium alternifolium* leicht zu verwechseln. S. VI, 14, a) Schopfbl., b) Habitusbild, c u. d) sterile Sprossen, e) junge Frucht mit der frisch gesprengten, zerfetzten Haube; gez. nach einem von C. Warnstorf bei Neu-Ruppin (Preussen) gesammelten Expl.

Bryineae.

Echte Laubmoose, bei denen das Mittelsäulchen den Sporensack, in dem sich die Sporen bilden, durchdringt und oben und unten mit der Kapselwand zusammenhängt, so dass also der Sporensack die Columella wie mit einem Mantel umgiebt, oder wenn er durch einen Luftraum von ihr getrennt ist, in dem Raum zwischen ihr und der Kapselwand gleichsam frei aufgehängt erscheint. Die Haube wird schon früh von der Vaginula abgesprengt und von dem sich entwickelnden Sporogone emporgehoben, so dass sie der jungen Kapsel gleichsam als Mütze oder Kappe aufsitzt. Die reife Kapsel besitzt stets einen deutlichen Stiel, dessen meist konisch zugespitzter Fuss in die Vaginula, das Scheidchen, eingefügt und dadurch mit der Mutterpflanze mechanisch verbunden ist. Nach dem

Ausstreuen der Sporen vertrocknet die Kapsel nebst ihrem Stiele und fällt mit demselben ab, nur bei wenigen kleineren Moosen fällt die reife Kapsel mit den Sporen ab.

Tribus I. **Cleistocarpae** [1])

(Faulfrüchtler oder Verschlossenfrüchtler).

Erdmoose, deren gipfelständige Kapsel sich niemals mit einem Deckel öffnet, auch wenn derselbe der Anlage nach vorhanden ist. Die Sporen werden erst durch unregelmässiges Zerbersten oder Verfaulen und Verwittern der Kapselwand frei. Die meisten sind keinen cm hoch, nur die auf verwesendem Viehdünger auf den Hochalpentriften wachsende *Voitia nivalis* erreicht eine Höhe von 6—8 cm. Kapselwand zur Zeit der Reife meist einschichtig. Spaltöffnungen nur bei *Nanomitrium* fehlend, bei *Physcomitrella* schildförmig, bei allen übrigen Gattungen aber normal phaneropor, teils über die ganze Kapsel zerstreut, teils um die Kapselmitte herum oder nur am Kapselhals. Ein Peristom ist nur bei *Mildeella* der Anlage nach vorhanden, jedoch wird auch bei dieser Gattung der nur angedeutete Deckel niemals abgesprengt. Sie wachsen mehr in der warmen und gemässigten als in den kalten Zonen.

Fam. I. **Ephemeraceae.**

Sehr kleine, nur 1—2 mm hohe, dem meist reichlichen Protonema herdenweise aufsitzende einjährige Pflänzchen. Das oberirdische, konfervenartige grüne Protonema ist bleibend, zur Zeit der Fruchtreife noch vorhanden, das unterirdische überhaupt ausdauernd. Blüten meist zweihäusig; die ♂ Pflänzchen kleiner. Stämmchen sehr verkürzt, mit wenigen Bll., von denen die unteren kleiner sind. Rippe schwach oder fehlend. Blattzellen vorzugsweise parenchymatisch, unten verlängert rektangulär-6seitig und weit, nach oben kleiner und mehr rhomboidisch-6seitig oder rhombisch, ohne Papillen. Seta rudimentär mit angeschwollenem Fuss. Haube klein und kegelig, oder auch kappenförmig, resp. glockenförmig (campanulata) mit eingerissener Basis. Kapsel kugelig, oder oval und mit massivem Spitzchen, jedoch ohne Hals und ohne Deckel. Kapselwand zuletzt einschichtig. Luftraum vorhanden. Columella innerhalb des Sporensacks zur Zeit der Sporenreife mehr oder weniger resorbiert. Sporen sehr gross, daher nur verhältnismässig wenige in einer Kapsel.

Jgr. und S. stellen *Ephemerum* und *Physcomitrella* zu den Funariaceen, *Ephemerella*, *Phascum* und *Sphaerangium* (*Acaulon*) zu den Pottiaceen.

1. Gatt. **Nanomitrium** Lindb. [2]) 1874.

Micromitrium Austin [2]) 1870.

War in der Bryologia europaea und Synopsis von Schimper noch mit *Ephemerum* vereinigt, wurde jedoch wegen der ungefärbten, der Spaltöffnungen entbehrenden Kapselwand später davon getrennt (cf. Rev. br. 1893, S. 49 ff.).

---

[1]) Von *κλειστός* verschlossen und *καρπός* die Frucht.

[2]) Zwergmütze, zusammengesetzt aus *νανvος* Zwerg, resp. *μικρός* klein und *μίτρα* Mütze. Haube.

Sehr kleine, einhäusige, 1—1,5 mm hohe, auf Teichschlamm wachsende Pflänzchen mit nur spärlichem, oberirdischem Vorkeim. Bll. ohne Rippe, mit dünnwandigen, verlängert rektangulär-6seitigen Zellen. Kapsel kugelig ohne Spitze. Columella und Sporensack zur Reifezeit völlig resorbiert. Seta scheinbar fehlend. Die kleine, zarte Haube liegt dem Scheitel der Kapsel fest an. Kapselwand farblos und ohne Spaltöffnungen.

Auch einige ausländische Arten dieser Gattung sind bekannt, insbesondere scheinen *Eph. Austini*, *synoicum* und *megalosporum* aus Nord-Amerika hierher zu gehören.

1. **Nanomitrium tenerum** (Bruch) Lindb. 1874.

Phascum Bruch 1837. *Ephemerum* C. Müll. 1849, *Eph. serratum* var. Hampe 1837, *Eph. Philiberti* und *longifolium* Philib. 1878 und 1881, *Micromitrium megalosporum* Austin 1870; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 34.

Einhäusig; die 3—4, anfangs terminal angelegten, ovalen Antheridien direkt unter den Hüllbll. der ♀ Blüte; letztere mit 2—4 Archegonien, von denen sich in der Regel nur eines, ausnahmsweise auch zwei nach der Befruchtung entwickeln. Paraphysen vereinzelt und kurz. Herdenweise vereinte, mit den Bll. bis 1,5 mm hohe Pflänzchen. Untere Bll. eilanzettlich, die oberen verlängert, mehr lineal-lanzettlich, bis 1 mm lang, flach und ganzrandig, nur zuweilen nach der Spitze zu unmerklich stumpf gezähnt, ohne Rippe. Blattzellen ziemlich gleichmässig verlängert rektangulär-6seitig, mitten etwa 20 bis 30 μ, nach der Basis zu etwas kürzer und schmäler, aufwärts verlängert hexagonal, nach dem Rand und der Spitze zu mehr rhomboidisch und nur 14—16 μ. Haube sehr zart und klein, nur wenige Gipfelzellen der kugeligen Kapsel bedeckend. Kapsel zur Zeit der Sporenreife braun und kugelig, mit 1 oder 2 am Scheitel etwas vorspringenden Zellen, jedoch ohne Spitzchen. Sie öffnet sich nicht nur durch unregelmässiges Bersten der Kapselwand, sondern der obere, etwas dickwandigere Teil wird gleichsam als Deckel abgehoben und bleibt an der einen Seite noch eine Zeit lang hängen. Sporen meist über 100, nach F. Müller (cf. Hedwigia von 1896, S. 183) sogar bis 500 und daher zahlreicher und kleiner als bei dem ihm ähnlichen *Ephemerum serratum*, etwa 24—28 μ, gelbbräunlich bis braun, kleinwarzig und runzelig. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 1.

Auf Teichschlamm bei Nisky in der Ober-Lausitz (Preussen) von Breutel entdeckt. Bis jetzt nur von wenigen Standorten der Ebene Europas, sowie aus dem Staate New-Jersey Nord-Amerikas bekannt. S. V, 8, a) Habitusbild, b) einzelne Kapsel, c) Sporen; gez. nach einem von Dr. F. Müller bei Varel in Oldenburg ges. Expl.

Var. *longifolium* = *Nanomitrium longifolium* Philib. mit etwas längeren Bll. wurde von Philibert 1877 bei Bruailles (Saône-et-Loire) in Frankreich gesammelt. S. V, 8, d) Habitusbild; gez. nach einem von J. Thériot bei Malicorne in Frankreich ges. Expl. (cf. Rev. br. 1881, S. 48 u. 1878, S. 48).

2. Gatt. **Ephemerum** Hampe[1]) 1837.

Zweihäusig. Die kleineren, meist 3—4blätterigen ♂ Pflänzchen mit den ♀ auf demselben, stets reichlich entwickelten, oberirdischen Protonema, häufig auch am Grunde der ♀ Pflänzchen; die ♂ Blüten ohne Paraphysen. Bll. lanzettlich, eilanzettlich bis linealisch, ohne oder mit schwacher Rippe. Blattzellen gross und dünnwandig, nach der Basis zu verlängert rektangulär-6seitig, aufwärts meist etwas kleiner und mehr rhomboidisch bis rhombisch-6seitig. Kapsel auf minimaler Seta aufrecht, kugelig mit massivem Spitzchen. Kapselwand gelblich und mit Spaltöffnungen. Sporensack bleibend, Columella dagegen zur Reifezeit grösstenteils resorbiert und nur nach oben und unten in kleinen Säulchen angedeutet. Haube kegelglockenförmig und rings am Rande eingeschnitten, nur selten mehr einseitig geschlitzt. Sporen etwa 50—100 in einer Kapsel, sehr gross, nierenförmig und warzig.

Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeg. und S. bis zum Jahre 1879 bereits 9 bekannt, ja bis jetzt sind schon gegen 20 beschrieben worden.

A. Bl. ohne Rippe (*Euephemerum* Limpr.).

Spaltöffnungen nur am Grund der Kapsel.

1. **Ephemerum serratum** (Schreb.) Hampe 1837.

Phascum Schreb. 1770, *Ph. stoloniferum* Dicks. 1793. *Ph. velutinum*, Hoffm. 1795, *Ph. confervoides* Brid. 1798; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 35.

Zweihäusig; die ♂ Pflänzchen mit bis zu 8 Antheridien ohne Paraphysen. Auf smaragdgrünem, bleibendem Vorkeim gesellig vereint aufsitzende, nur 1 mm hohe Pflänzchen. Protonema mit aufgerichteten, büschelig verzweigten Asten. Bll. aufrecht abstehend oder auch einseitswendig, rippenlos, aus etwas eiförmiger Basis lanzettlich, die unteren kleiner, eiförmig und zugespitzt, die oberen grösser, lineal-lanzettlich und mit groben, zuweilen zurückgebogenen und oft fast wimperigen Zähnen. Blattzellen verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig, in der Weite oft etwas ungleich, 15—25 μ, nach der Spitze zu mehr rhombisch-6seitig bis rhomboidisch und etwa 6mal so lang als breit. Kapsel auf minimaler Seta aufrecht, kugelig oder eikugelig und mit kurzem, geradem Spitzchen, gelbrot bis glänzend rotbraun und nur am Grunde mit Spaltöffnungen. Sporen rundlich bis nierenförmig, 50—70 μ, braun und dicht warzig. Reife vom Spätherbst bis April. Br. eur., Vol. I, Tab. 1.

Auf entblösstem, feuchtem, lehmigem oder thonigem Boden, an Grabenrändern und selbst auf Teichschlamm, vorzugsweise in der Ebene durch ganz Europa, jedoch mehr in der mittleren Zone verbreitet; in den Alpen von Juratzka bis zu 700 m, von Molendo sogar noch in 1500 m gesammelt. Nach Renauld und Cardot auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus den Staaten New-York, New-Jersey und Kalifornien bekannt. S. I, 2 u. V, 13, a) Habitusbild, b) Knospe eines jungen Pflänzchens, c) ♀

[1]) Von *ἐφήμερος* einen Tag dauernd, resp. rasch vergänglich.

u. d) ♂ Pflänzchen, e) Haube, f) Protonema, g) Habitusbild in natürlicher Grösse; **gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.**

Var. *angustifolium* Schpr. mit längeren, linealen, nur stumpf gezähnten Bll. und kleinerer, deutlich zugespitzter Kapsel — eine südlichere Form auf feuchtem, sandigem Boden. S. V, 13 d, gez. nach von J. Thériot bei Bléville (Seine-Inf.) in **Frankreich ges. Expll.**

Var. *praecox* Walth. und Molendo 1868 = *Eph. intermedium* Mitt. 1884 und *Eph. tenuinerve* Lindb., mit schwach angedeuteter, gegen die Basis verschwindender Rippe und kleinerer, dem Scheitel fast aufliegender Haube — um Bayreuth von Molendo aufgefunden — wird von Limpricht neuerdings als besondere Art behandelt **(Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 634, Nr. 931).**

Var. *subulatum* Boulay mit sehr langen, pfriemenförmig zugespitzten und **lang gezähnten Bll. — in Frankreich.**

Ephemerum stellatum Philib. (Rev. br. 1879, S. 63), welches Philibert bei Bruailles in Frankreich in der Gesellschaft von *stenophyllum* und *serratum* entdeckt hat, mit nur schwach gezähnten oder ganzrandigen, rippenlosen Bll., soll sich von *serratum* durch nur halb so grosse glatte Sporen unterscheiden (non vidi). Siehe **auch Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 634, Nr. 35 b.**

Ebenso soll sich *Eph. minutissimum* Lindb., welches Fr. Müller 1827 in Sardinien entdeckt und Mitten 1845 in England gesammelt hat, von *serratum* durch schmälere, lang zugespitzte, stumpf gesägte Bll. und kleinere glatte Sporen unterscheiden (non vidi). **Siehe Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 634, Nr. 35 c.**

B. Bl. mit Rippe (*Leptoneura* Limpr.).

Spaltöffnungen über die ganze Kapsel zerstreut.

2. **Ephemerum Rutheanum** Schpr. 1867.

Eph. serratum v. *β Rutheana* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 37.

Zweihäusig. Blütenstand wie bei *serratum*. Vorkeim reichlich. Die Pflanze macht fast den Eindruck eines Bastards von *Eph. serratum* und *Pleuridium nitidum*. Untere Bll. eilanzettlich, die Schopfbll. sehr lang und schmal linealanzettlich und lang zugespitzt, 1,5—2 mm. von der Mitte an aufwärts stumpf gezähnt bis scharf gesägt, mit schwacher, gegen die Basis verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren homogen und mit nur 1—2 Innenzellen. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art, jedoch aufwärts etwas schmäler und mit meist deutlich sichtbarem, gewundenem Primordialschlauch. Kapsel auf minimaler Seta aufrecht, kugelig und mit kurzer, stumpfer Spitze. Spaltöffnungen über die ganze Kapsel zerstreut. Haube dem Scheitel ziemlich fest anhaftend, mit längerer Spitze, als bei voriger Art, mehr derjenigen von *Pleuridium nitidum* ähnlich, kegelig, aufrecht und oft nur einseitig geschlitzt, resp. glockig-kapuzenförmig. Sporen 50 μ, braun und mit grossen Warzen.

Bei Bärwalde in der Mark (Preussen) 1866 von R. Ruthe an thonigen Grabenwänden entdeckt, auch bei Schmarsendorf daselbst in der Gesellschaft von *Pleuridium nitidum* 1873 gesammelt. Kommt nach Boulay auch in Frankreich vor. S. I, 7 u. V, 10, a) Kapsel mit Haube, b) Schopfbl., c) Haube von *Pleuridium*, d) stumpfe Kapselspitze; gez. nach einem von R. Ruthe bei Schmarsendorf ges. Expl.

3. **Ephemerum cohaerens** (Hedw.) Hampe 1837.

Phascum Hedw. 1801. *Ph. heterophyllum* De Not. 1837; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 36.

Zweihäusig. Dichtere, schon mehr rasenartige, oliven- bis bräunlichgrüne Überzüge mit grünem bis olivengrünem, später bräunlichem Vorkeim und 1—2 mm hohen Pflänzchen. Bll. im Basalteil breiter als bei den beiden vorigen Arten, die unteren fast ganzrandig und rippenlos, die oberen 1,5 mm lang, verlängert lanzettlich, mit flachem, über der Mitte unregelmässig gezähntem Rand und zarter, gegen die Basis verschwindender, mit oder vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 Bauchzellen, 3—4 Rückenzellen und nur einer grossen Innenzelle. Blattzellen unregelmässiger als bei vorigen Arten, aufwärts rhombisch, verlängert 6seitig oder rhomboidisch, 14—16 μ und etwas verdickt, nur 2—3 mal so lang als breit, abwärts breiter, nach der Basis zu mehr rektangulär bis rektangulär-6seitig, fast doppelt so breit und 3—4 mal so lang als breit, wasserhell und dünnwandig. Kapsel auf sehr kurzer Seta zwischen die Schopfbll. eingesenkt, fast kugelig bis oval mit sehr kurzer, stumpfer Spitze, hellbräunlich und dünnwandig. Spaltöffnungen über die ganze Kapsel zerstreut. Haube glockig mit eingeschnittener, zerschlitzter Basis, die Kapsel bis zu $^1/_3$ bedeckend. Sporen 50—70 μ, braun bis dunkelbraun und mit grossen Warzen. Reife im Spätherbst, Oktbr. und Novbr. **Br. eur., Vol. I, Tab. 1.**

An ähnlichen Standorten, wie *Eph. serratum*, in der Ebene und niederen Bergregion, jedoch mehr auf mergeligem Boden, zuweilen in der Gesellschaft von *Physcomitrella*, wie auf den Rheininseln bei Strassburg, auf überschwemmt gewesenem Gelände an der Donau bei Wien, auch in Sachsen, Württemberg, Baden, Böhmen u. s. w., sowie in Nord-Amerika, fehlt jedoch in den Alpen. S. V, 15 Habitusbild, a) vergrössert, b) in natürlicher Grösse, c) Kapsel, d) Haube; gez. nach einem von **J. Breidler im Prater bei Wien gesammelten Expl.**

Var. *badense* Jack, mit sehr lang zugespitzten Bll. und auf der Rückseite scharf gesägter Rippe wurde von Jack bei Salem in Baden im Oktober 1879 **gesammelt (non vidi).**

4. **Ephemerum Flotowianum** (Funck) Limpr. 1890.

Phascum Funck 1828. *Ephemerella* Schpr. 1860. *Eph. cohaerens* var. Hampe 1837; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 38.

Zweihäusig: die ♂ wie ♀ Blüten ohne Paraphysen. Habituell an *Eph. cohaerens* erinnernde, mit den Bll. 1,5 mm hohe Pflänzchen auf reichlich entwickeltem bleibendem Protonema. Bll. aufrecht abstehend, die unteren klein, lanzettlich und rippenlos, die oberen lanzettlich bis lineal-lanzettlich, mit über der Mitte sägezähnigem Rand und in eine gelbliche Stachel- oder Pfriemenspitze auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren wie bei voriger Art. Blattzellen ziemlich derbwandig, im unteren Teil rektangulär-6seitig, 14—18 μ, aufwärts regelmässiger verlängert 6seitig oder rhomboidisch und 12—16 μ. Kapsel auf minimaler Seta eingesenkt, rotbraun, kugelig mit nur stumpfer und meist gerader Spitze. Haube zart, kegel-glockenförmig, am Rand unregelmässig eingeschnitten, oft auch nur einseitig bis zu der mehr schiefen Spitze

geschlitzt. Sporen 60—80 μ, rotbraun und mit grossen Warzen. Reife im Spätherbst. Br. eur., Suppl. I, II, Tab. I.

Auf humosem, sandigem Boden auf dem Zechower Berg bei Landsberg in der Mark (Preussen) von Major von Flotow 1822 entdeckt. S. V, 11, a) jüngere ♀, b) fruchtende, c) ♂ Pflanze, d) Haube, e) Kapsel; gez. nach einem Originalexpl. des Entdeckers (comm. C. Warnstorf).

5. **Ephemerum sessile** (Br. und Sch.) C. Müll. 1848.

Phascum Bruch und Schpr. 1844, *Eph. stenophyllum* Schpr. 1860, *Eph. crassinervium* Hampe; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 39.

Zweihäusig. Habituell an *Ephemerella* erinnernde, bis 2 mm hohe Pflänzchen auf dichtem, smaragdgrünem, aufwärts bogig büschelig verästeltem Vorkeim, dessen unterirdische Hauptachse sich durch bedeutendere Stärke auszeichnet. Untere Bll. eilanzettlich und ebenso wie die der ♂ Pflänzchen ohne Rippe. Obere Bll. der bis 2 mm hohen ♀ Pflänzchen feucht steif aufrecht, oder auch einseitswendig, aus etwas elliptischer Basis schmal lineal-lanzettlich, resp. allmählich pfriemlich verschmälert, ganzrandig oder mit gegen die Spitze undeutlich stumpflich gesägtem Rand und mit kräftiger, lang austretender Rippe.

Blattzellen dickwandig und schmäler als bei den vorigen Arten, aufwärts nach der Spitze zu 8—10 μ und 5—7 mal so lang als breit, nur im Basalteil verhältnismässig kürzer und breiter und mehr rektangulär-6seitig. Kapsel auf rudimentärer Seta dem schmal elliptischen Scheidchen fast aufsitzend, braun, rundlich-oval, mit gerader, kurzer, stumpfer Spitze und gelber Kapselwand. Spaltöffnungen über die ganze Kapsel zerstreut. Haube an der Basis zerschlitzt. Sporen 56—80, nach Jur. nur 40—50 μ, rundlich bis nierenförmig, dunkel rostfarben und warzig, resp. durch grosse Warzen netzig gefeldert. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 2.

Von Bruch auf thonigen Äckern bei Zweibrücken in der Pfalz zuerst aufgefunden, auch bei Blankenburg im Harz, bei Hamburg, im Elsass, in der Schweiz, sowie in England und Sardinien verbreitet. Wurde nach Schpr. von Voit bereits 1813 entdeckt, nach Limpr. jedoch erst 1844 von Bruch, weil *Phascum stenophyllum* Voit mit *Ephemerella recurvifolia* identisch ist. Auch aus Nord-Amerika, aus den Staaten Ohio und New-Jersey bekannt. S. V, 14, a) ♀, b) ♂ Pflanze, c) Kapsel; gez. nach einem von Le Jolis bei Agers (Maine et Loire) in Frankreich ges. Expl.

Var. *brevifolium* Schpr. mit kürzeren Bll. und in oder vor der Spitze verschwindender Rippe — mehr im Süden, insbesondere von Moris und Lisa bei Cagliari in Sardinien ges. (comm. M. Fleischer).

3. Gatt. **Ephemerella** C. Müll. 1848.

Bll. linealisch und mit Rippe. Im Allgemeinen mit *Ephemerum* übereinstimmend unterscheidet sich diese Gattung von jener nur durch die kräftigere, bikonvexe Rippe, das engere, derbwandige, mehr rektanguläre bis rhombische Zellnetz, sowie die halbseitige, kappenförmige Haube; auch befinden

sich nur wenige phaneropore Spaltöffnungen in der Zone der Apophyse am Grunde der deutlich gestielten, schief geschnäbelten Kapsel.

Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 2 bekannt.

1. **Ephemerella recurvifolia** (Dicks.) Schpr. 1860.

Phascum Dicks. 1801, *Ph. pachycarpum* Schwgr. 1811, *Ph. stenophyllum* Voit und Sturm 1813, *Ph. crassinervium* Br. germ. 1823, *Ph. Dicksoni* Brid. 1819, *Ephemerum* Boulay 1872, *Eph. pachycarpum* Hampe 1837, *Physedium pachyc.* C. Müller 1847 und *Ephemerella pachyc.* C. Müll. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 40.

Zweihäusig; Blütenstand wie bei *Ephemerum*, jedoch die Blüten mit vereinzelten fadenförmigen Paraphysen. Bräunlichgrüne Überzüge und lockere Räschen mit auf smaragdgrünem, bleibendem, später bräunlichem Vorkeim gesellig vereinten, bis 1,8 mm hohen Pflänzchen. Bll. feucht abstehend bis zurückgebogen, trocken geschlängelt und etwas gedreht, die unteren klein und mehr eilanzettlich, die oberen bei der ♀ Pflanze dagegen viel länger, schmal linealisch und lang zugespitzt, mit welligem, nach der Spitze zu ausgefressen gezähntem, flachem Rand und als gelblicher Stachel auslaufender, am Rücken etwas rauher Rippe. Querschnitt der letzteren homogen, 4—6 schichtig, mit 3—4 Bauchzellen, 6 äusseren Rückenzellen und mehreren, etwa 7 Innenzellen. Blattzellen gelblich und dickwandig, aufwärts nur kurz rektangulär oder rhombisch, 8—10 μ, nach der Basis zu verlängert, mehr rektangulär-6seitig und nur wenig breiter. Kapsel (oft zu 2 in einer Hülle) auf 0,15—0,2 mm langer, gelber Seta aufrecht, bräunlich bis rötlichbraun, dick oval und kurz schief geschnäbelt. Scheidchen schmal ellipsoidisch bis cylindrisch. Haube gelblich, kappenförmig schief aufsitzend. Sporen 35—45 μ, rundlich bis nierenförmig, hellbraun und fast glatt, resp. nur wenig gekörnelt. Reife im Winter. **Br. eur., Vol. I, Tab. 2.**

Auf thonig kalkigem, nacktem Boden, an Grabenrändern, auf Äckern, in Gärten u. s. w. in der Ebene und niederen Bergregion; von Voit bereits 1813 bei Schweinfurt in Bayern entdeckt und seitdem von vielen Standorten Deutschlands und Österreichs bekannt. Findet sich auch in Frankreich, England, Finnland und der Schweiz, sowie (nach Bescherelle) in Algier. S. V, 12, a) vergrössertes Habitusbild, b) Kapsel, c) Haube; gez. nach einem von L. Herter bei Messbach in Württemberg auf Brachäckern im Gebiete des Muschelkalkes ges. Expl. (comm. C. Warnstorf).

Fam. II. **Physcomitrellaceae.**

Herdenweise auf Schlamm wachsende, etwas fleischige und saftige, gestielte einjährige Pflänzchen mit nur spärlichem, nicht ausdauerndem, sondern schon früh verschwindendem Protonema. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. breiter als bei voriger Fam., mehr eiförmig und elliptisch bis eilänglich, resp. elliptisch verlängert, oder auch spatelförmig, ohne Papillen und mit nur lockerem, parenchymatischem Zellgewebe. Haube kegelig bis kegelmützenförmig und alsdann gelappt. Kapsel auf kürzerer oder längerer, dicker Seta

zwischen den Schopfbll. vortretend, kugelig oder oval, ohne oder mit Hals, im Innern mit dicker Columella, die jedoch zur Zeit der Sporenreife mit dem Sporensack bereits resorbiert ist. Kapselwand mehrschichtig, am Grund mit schildförmigen Spaltöffnungen. Sporen zahlreich und verhältnismässig gross.

1. Gatt. **Physcomitrella** Br. und Sch.[1]) 1849.

Einhäusige Pflänzchen, deren terminal angelegte Antheridien durch den ♀ Spross ähnlich wie bei den Funariaceen zur Seite gedrängt werden. Paraphysen oft mit angeschwollener Endzelle. Bll. nach oben grösser und rosettenartig um die Kapsel gedrängt, mit nur dünnwandigen, 4–6seitigen Zellen und dünner, unter der Spitze verschwindender Rippe. Kapselwand am Grunde mit zahlreichen schildförmigen Spaltöffnungen, die mit denjenigen der Gattung *Funaria* einige Ähnlichkeit haben. S. II, 11 und XLV, 10.

Es werden nämlich die beiden sehr kleinen Schliesszellen der Spaltöffnungen von einer einzigen ringförmigen Oberhautzelle eingeschlossen, deren Seitenwand sie an keinem Punkte berühren. Eine Übergangsform zwischen der kleistokarpischen Gattung *Physcomitrella* und der stegokarpischen Gattung *Physcomitrium* bildet nach Sullivant die ausländische Gattung *Aphanorhegma.*

1. **Physcomitrella patens** (Hedw.) Br. eur. 1849.

Phascum Hedw. 1787. *Ephemerum* Hampe 1837, *Genthia* Bayrh. 1849, *Phasc. Lucasianum* Br. germ. 1823, *Aphanorhegma* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 41.

Einhäusig; die terminal angelegten, kleinen Antheridien später seitlich von der mit einem rippenlosen Hüllbl. umgebenen Archegoniengruppe oder in einer Gabelung, seltener am Fusse des Scheidchens. Herdenweise oder zu weichen Räschen vereinte, bis 5 mm hohe Pflänzchen mit einfachen oder gegabelten, am Grunde mit kräftigen Rhizoiden besetzten Stämmchen. Bll. feucht abstehend, die unteren kleiner, verkehrt eiförmig und rippenlos, die oberen grösser, rosettenartig zusammengedrängt, schlaff, mehr elliptisch verlängert, bis verkehrt eilänglich oder spatelförmig und kurz zugespitzt, mit flachem, stumpf gezähntem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 lockeren Bauchzellen, 3 weiten Rückenzellen und einigen substereïden, gelblichen Innenzellen. Blattzellen parenchymatisch, locker rektangulär-6seitig meist 18—28 μ, aufwärts kürzer, mitten nur kurz rektangulär bis fast quadratisch, nach der Spitze zu etwas mehr rhomboidisch oder rhombisch, nach der Basis zu 3—4 mal so lang als breit, rektangulär-6seitig bis rektangulär. Kapsel auf kurzer, oft rudimentärer Seta zwischen den Schopfbll. sichtbar, kugelig und mit stumpfer Spitze. Scheidchen dick oval. Haube kegelig, mit ganzrandiger Basis und nur den Scheitel deckend. Sporen 24—32 μ, rund bis nierenförmig, rostbraun bis dunkelbraun und dicht

[1]) Von *φύσκη* Blase und *μίτρα* Haube, weil die Pflänzchen an kleinere Physcomitrien erinnern.

stachelig. Reife im Herbst, von Aug. bis Oktbr. Br. eur., Vol. I, Tab. 3 v. 1849, resp. II der Nachträge zu den Phascaceen.[1])

Auf Schlamm an Teichen und Flüssen oder auch an Grabenwänden, überhaupt auf vorher überschwemmt gewesenem Gelände, durch ganz Europa, von Italien bis nach Norwegen und Schweden hin, in der Ebene, nicht über 350 m, verbreitet und meist in der Gesellschaft von *Physcomitrium sphaericum*. Auch aus Nord-Amerika, aus dem Staate Ohio bekannt, sowie von Arnell bei Jeniseisk in der mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt, und zwar auf Schlammboden innerhalb der Stadt. S. V, 9, a) vergrössertes Habitusbild, b) Kapsel mit Haube; gez. nach einem von C. Warnstorf bei Neuruppin ges. Expl.

Var. *megapolitana* Schpr. = v. *angustifolia* De Not., mit längeren Stämmchen, etwas länger gestielter, kleiner Kapsel und schmäleren, fast lineal-zungenförmigen, verbogen abstehenden Schopfbll., sowie

var. *Lucasiana* Schpr., mit kürzerem Stämmchen, fast sitzender Kapsel und kürzeren breiteren Bll. — an denselben Standorten mit der Normalform.

2. **Physcomitrella Hampei** Limpr. 1890.

Ph. patens, γ pedicellata Br. eur. 1849 und *δ anomala* Hampe. *Aphanorhegma patens, v. anomalum* (Hpe.) Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 42.

Ein Bastard von *Physcomitrium sphaericum* und *Physcomitrella patens*, der nach den vegetativen Organen und dem Blütenstand mit voriger Art übereinstimmt. Kapsel auf gelbrötlicher, mindestens 0,6 mm langer, meist jedoch längerer, nach oben erweiterter und etwas links gedrehter Seta aufrecht, oval mit deutlichem Halse und mit Andeutung eines kurzen, kegeligen Deckels. Haube wie bei *Physcomitrium sphaericum*, kegelmützenförmig und gelappt. Br. eur., Vol. I, Tab. 3, resp. II γ der Nachträge zu den Phascaceen.

Zwischen den Stammeltern bei Blankenburg im Harz von Hampe entdeckt und auch noch an anderen Orten von Ruthe, Milde, Lindberg etc. beobachtet. S. V, 9, c) Kapsel; gez. nach einem von Kern auf Oderschlamm bei Breslau ges. Expl.

Einen ähnlichen Bastard zwischen *Physcomitrella patens* und *Physcomitrium eurystomum* soll J. Amann in der Schweiz entdeckt haben (Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 635, Nr. 932).

Fam. III. **Phascaceae.**

Kurz gestielte, im Herbst aus unterirdischem, ausdauerndem Protonema sich entwickelnde, meist knospenförmige, herdenweise vereinte oder in kleinen Räschen wachsende Pflänzchen mit einfachem oder auch gabelig und selbst büschelig geteiltem Stämmchen. Bll. meist glanzlos, breit eiförmig bis lanzettlich und zugespitzt, jedoch niemals borstenförmig, mit mehr oder minder

[1]) Die Tafeln von Band I—VI der Schimper'schen Br. eur. waren zwar ursprünglich nur familienweise oder nach Gattungen numeriert, der leichteren Hinweisung wegen werden wir jedoch nur die in der Synopsis ed. II v. 1876 angegebene durchlaufende Nummerfolge, welche später auf einem besonderen Blatte den einzelnen Bänden der Br. eur. vorangestellt wurde, hier bei der Verweisung anführen.

zurückgebogenem Rand und ziemlich kräftiger, bei den oberen Bll. gewöhnlich austretender Rippe. Querschnitt der letzteren je nach den Gattungen sehr verschieden. Blattzellen parenchymatisch, oben mehr rundlich quadratisch bis sechsseitig und meist warzig-papillös, nach der Basis zu dagegen kürzer oder länger rektangulär bis rektangulär-6seitig, durchsichtig, resp. chlorophyllarm und dünnwandiger. Blüten ein- und zweihäusig und oft mit Paraphysen. Kapsel auf kürzerer oder längerer Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt oder über dieselben emporgehoben, kugelig und ohne Spitzchen oder oval, resp. ellipsoidisch und mit kurzer Spitze, meist ohne Hals, jedoch mit bleibender Columella, auch häufig zu 2—3 aus einem Perichätium an demselben Stämmchen. Spaltöffnungen normal phaneropor am Grund der Kapsel, meist nur 6. Haube mützen- oder kappenförmig. Sporen verhältnismässig gross.

1. Gatt. **Sphaerangium** Schpr.[1]) 1860.

Acaulon C. Müll. 1847.

Herdenweise vereinte, oft zu kleinen Räschen zusammengedrängte, gesellig auf der Erde wachsende, kleine knospenförmige Pflänzchen von höchstens 2—3 mm Höhe. Die viel kleineren 4—6blätterigen ♂ Pflänzchen entwickeln sich entweder isoliert aus dem unterirdischen Protonema, oder hängen auch noch durch bleiche Rhizoiden mit den ♀ Pflanzen zusammen. Wenn sie sich im letzteren Falle auch scheinbar am Fusse der fruchtenden Pflanze befinden, so wird doch der Blütenstand gewöhnlich als zweihäusig bezeichnet. Bll. breit eiförmig, resp. eirundlich bis eilanzettlich, die unteren klein und fast rippenlos, die oberen kielig oder nachenförmig hohl, die Kapsel knospenförmig umhüllend, mit mehr oder weniger auslaufender bis stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren ohne Deuter, nur mit lockeren Aussenzellen und wenigen Innenzellen. Blattzellen ohne Papillen, oben vorzugsweise kurz rhombisch und aussen verdickt, abwärts lockerer, länger, mehr rektangulär, dünnwandiger und wasserhell. Kapsel auf ihrem Durchmesser gleichlanger, oder kürzerer, gerader oder gekrümmter Seta zwischen den Hüllbll. eingeschlossen, nur ausnahmsweise teilweise sichtbar, kugelrund ohne Spitze, am Grunde mit wenigen phaneroporen Spaltöffnungen. Zellen der Kapselwand trapezoidisch. Seta mit angeschwollenem Fusse dem kugeligen oder ovalen, kurzen, dicken Scheidchen eingefügt. Haube sehr klein und hinfällig, kegelmützenförmig und meist 3—5lappig.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 6 bekannt. Bis heute sind schon mehr als 10 beschrieben worden.

1. **Sphaerangium muticum** (Schreb.) Schpr. 1860.

Phascum Schreb. 1770, *Ph. bulbosum* Voit 1812, *Ph. rubrum* Röhl. 1809, *Ph. acaulon β minus* L. 1753, *Acaulon* C. Müll. 1847, *Ephemerum* Hampe 1837, *Schistidium* Mitt. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 43.

Zweihäusig, mit kleineren, meist 6blätterigen ♂ Pflänzchen. Fruchtende Pflanze 1—2 mm hoch, eiförmige, im Umfang rundliche, kegelig zugespitzte,

[1]) Von *σφαίρα* Kugel und *ἀγγεῖον* Gefäss, wegen der Gestalt der Kapsel.

gelbgrüne, bis bräunliche Knospen darstellend. Untere Bll. klein, eiförmig und zugespitzt, mit fast verschwindender Rippe, die mittleren breit eiförmig mit kurzer zurückgebogener Spitze, die oberen Schopfbll. (2 – 3) aus schmälerer Basis verkehrt eiförmig bis eirundlich und kurz zugespitzt, sehr hohl, gegen die Spitze ausgeschweift oder ausgefressen gezähnt und mit etwas zurückgebogenem Rand, mit in der Spitze verschwindender oder kurz austretender Rippe. Blattzellen an der konvexen Fläche aussen gebräunt und im oberen Blattteil stark verdickt, an den inneren Flächen zärter, oben länglich 6eckig bis schief rhombisch, 15—17 μ, an der Basis dagegen verlängert rektangulär bis 6seitig, 20—25 μ, dünnwandig und hyalin. Kapsel auf dem Scheidchen gleichlanger, kurzer, gerader Seta von etwa halber Kapselhöhe aufrecht, kugelig und mit stumpfer Warze am Scheitel, reif braunrot, meist von den Hüllbll. vollständig eingeschlossen. Sporen 35—45 μ, eirundlich, hell gelbbraun und feinwarzig. Reife im Spätherbst und zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 4.

Auf lehmig thonigem, wie auf kalkigem, kahlem, nacktem Boden, auf Waldwegen. Maulwurfshaufen, Grabenaushub der Wiesen und dergl. durch fast ganz Europa von der Ebene bis zu 600 m; war schon Dillen um Giessen 1718 bekannt. Ist nach Bolander auch bei San Francisco in Kalifornien, sowie nach Bescherelle in Algier gefunden worden. S. V, 6, a) Habitusbild, b) Kapsel, c) Schopfbl.; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *cuspidatum* Schpr. = *piligerum* De Not. mit länger austretender Rippe — eine mediterrane Form aus Sardinien;

var. *minus* Schpr., kleiner, mit ganzrandigen, die Kapsel kaum überragenden, nicht zusammenschliessenden Perichätialbll. und deutlicher gekörnelten Sporen — an den Meeresküsten Englands und Frankreichs, seltener im südlichen Finnland und in Algier (non vidi).

2. **Sphaerangium pellucidum** M. Fleischer 1893.

Contr. a. Briologia della Sardegna, Malpighia 1893. *Acaulon mediterraneum* Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890. *Acaulon Holtii* Lindb.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 636, Nr. 43c.

Zweihäusig. Blütenstand wie bei *muticum*, die sehr kleinen 4 – 5 blätterigen, fast kugeligen ♂ Pflänzchen zwischen den ♀, oft scheinbar am Fusse derselben. Fruchtende Pflanzen nur 0,8—1 mm hohe, oft sehr schlanke Knospen darstellend mit gerade aufgerichteter Spitze der meist nicht zusammenschliessenden Hüllbll. Untere Bll. kleiner, eiförmig und zugespitzt und mit kürzerer, schwächerer Rippe, die 3 oberen Schopfbll. schmäler als bei voriger Art, kahnförmig hohl, eiförmig mit aufrechten Spitzen, ganzrandig, am flachen Rande nicht zurückgebogen und mit in der Spitze endender, oder kurz stachelig austretender Rippe. Blattzellen oben klein, rhombisch oder rhomboidisch und ziemlich dickwandig, 9—12 μ, nach der Spitze zu fast oval, nach der Basis dagegen lockerer, mehr rektangulär-6seitig und dünnwandig, 15—22 μ. Scheidchen kurz und dick eiförmig. Kapsel auf rudimentärer, gerader oder schwach gebogener Seta aufrecht, die Mitte der Hüllbll. fast erreichend und von oben meist sichtbar, gelbrot bis braunrot, kugelig oder fast kugelig. Seta meist

nur halb so lang als das Scheidchen. Sporen 25—30 μ, braun und fein igelstachelig. Reife im zeitigen Frühjahr.

In Sardinien mit *Phascum carniolicum* β *speciosum* von Moris u. Lisa gesammelt. S. V, 4, a) fruchtende, b) ♂ Pflanze, c) Kapsel nebst einem oberen Hüllbl.; gez. nach einem von M. Fleischer erhaltenen Originalexpl.

3. **Sphaerangium triquetrum** (Spruce) Schpr. 1860.

Phascum Spruce 1845, *Acaulon* C. Müll. 1847, *Phasc. bulbosum γ minimum* De Not. 1838, *Schistidium* Mitt. 1851, cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 44.

Zweihäusig; die kleineren ♂ Pflänzchen meist nur 4—5 blätterig. Fruchtende Pflanze nur 1—1,5 mm hoch, eine 3kantige, oben geschlossene, hell gelbgrüne bis bräunliche Knospe mit abstehenden, zurückgekrümmten Spitzen der oberen Hüllbll. darstellend. Untere Bll. eiförmig, ziemlich lang zugespitzt und mit mehr oder weniger zurückgeschlagenem Rand, die oberen 2—3 Schopfbll. sehr hohl und gekielt, nach oben fast kapuzenförmig, mit längs zurückgebogenem, etwas ausgeschweift gezähneltem Rand und mit in eine längere, zurückgekrümmte Stachelspitze auslaufender Rippe. Blattzellen weniger verdickt als bei *muticum*, auch aufwärts ziemlich dünnwandig, 10—12 μ, in der oft verlängerten Spitze schmäler, mehr rhomboidisch, an der Basis dagegen verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und 15—20 μ. Kapsel auf fast gleichlanger, schwanenhalsartig gekrümmter Seta geneigt bis horizontal, kugelig, gelbbraun, dünnwandig und ohne Warze. Seta mindestens 0,2 mm und fast doppelt so lang als das kugelige Scheidchen. Sporen meist 25—30 μ, braun und dicht warzig. Reife im Spätherbst und zeitigen Frühjahr. Br eur., Vol. I, Tab. 3.

Auf sandig lehmigem Boden, an Dämmen, auf Äckern, in Gärten, auf Uferschlamm u. s. w. hier und da durch die Ebene zerstreut, häufiger im Wiener Becken, sowie im Rheinthale und südlichen Frankreich, aber auch aus England, Nord-Amerika und aus Algier bekannt; von Kneiff 1826 an den Festungswerken bei Strassburg entdeckt. Höchster Standort bei München in 600 m. S. V, 3. a) Habitusbild, b) Kapsel mit Haube und Hüllbl., c) Kapsel, d) Haube; gez. nach einem von W. Ph. Schimper bei Strassburg ges. Expl. Die Spitzen der Schopfbll. sind oft noch breiter und länger, als in der Zeichnung angegeben ist.

2. Gatt. **Phascum**[1]) Schreb. 1770.

Ein- oder mehrjährige, herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte, kleine, meist knospenförmige Erdmoose mit einfachen oder durch fertile Sprossung gabelig bis büschelig geteilten Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. vorzugsweise eilanzettlich, die unteren kleiner, die oberen verlängert, mit mehr oder weniger umgebogenem Rand und mit kräftiger, austretender Rippe, deren Querschnitt bereits 2 mediane Deuter unterscheiden lässt. Blattzellen parenchymatisch, aufwärts rundlich quadratisch bis 6seitig und beiderseits warzig-

[1]) Von *φάσκον*, womit Theophrast die Bartflechte, unsere heutige *Usnea* bezeichnete, welcher Name jedoch von Linné und von Schreber auf diese Moosgattung übertragen wurde.

papillös, nach der Basis zu dünnwandiger, lockerer und verlängert, rektangulär oder rektangulär-6seitig. Blüten in der Regel einhäusig, nach der Br. eur. bei *curvicollum* ausnahmsweise auch zwitterig, mit und ohne Paraphysen. Haube halbseitig, resp. kappenförmig (cucullata) und nur ausnahmsweise mützenförmig (mitraeformis). Kapsel auf kürzerer oder längerer Seta zwischen die Hüllbll. eingeschlossen oder aus denselben hervortretend, rundlich oder oval, resp. ellipsoidisch und gewöhnlich mit stumpfem Spitzchen. Zellen der Kapselwand vorzugsweise rektangulär. Spaltöffnungen normal phaneropor. Luftraum nur selten mit Spannfäden.

Schimper trennte hiervon die Gattung *Microbryum* wegen der mützenförmigen 3—5lappigen Haube. Da eine solche jedoch auch bei einer Form von *Phascum cuspidatum* vorkommt, so liess Limpricht diese Trennung wieder fallen. *Phascum carniolicum* als besondere Gattung *Aschisma* abzuzweigen, wie es Lindberg und Limpricht gethan haben, halte ich nicht für erforderlich. Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 erst 4 bekannt, während bis heute etwa 18 beschrieben sind, von denen jedoch nur 5 von Brotherus dieser Gattung zugerechnet werden.

A. **Microbryum** Schpr. 1860.

Haube mützenförmig, 3—5lappig. Seta rudimentär. Luftraum ohne Spannfäden.

1. **Phascum Floerkeanum** Web. und Mohr 1807.

Ph. minutum Röhl. 1809, *Ph. badium* Voit 1812, *Acaulon* C. Müll. 1847, *Schistidium* Mitt. 1851, *Microbryum* Schpr. 1860; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 45.

Einhäusig, mit je 2 nackten, sehr kleinen Antheridien in den Blattachseln unter den Perichätialbll., jedoch kommen (nach Limpr.) auch vereinzelte ♂ Pflänzchen auf dem unterirdischen Protonema vor. Sehr kleine, meist herdenweise vereinte, nur 1 mm hohe, knospenförmige Pflänzchen von rötlicher bis bräunlicher Farbe mit etwa 12—14 Bll. und abgebogenen oder gespreizten Blattspitzen, also keine geschlossene, sondern eine mehr geöffnete Knospe darstellend. Untere Bll. kleiner, mit schwächerer, über der Mitte verschwindender Rippe, die oberen und inneren grösser, aus breit eiförmiger Basis schmal zugespitzt, oder auch fast verkehrt eilänglich und zugespitzt, mit aufwärts zurückgeschlagenem, meist etwas krenuliertem, resp. ausgeschweift gezähneltem Rand und kräftiger, gelbbräunlicher oder rötlichbrauner, als kräftiger, gelbroter Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit zwei medianen Deutern, 3 Bauchzellen, 5—9 Rückenzellen und einem 1—2schichtigen unteren Stereïdenband; von letzterem zuweilen einzelne Zellen nur substereïd. Blattzellen aufwärts fast quadratisch bis 6seitig, 12—14 μ und namentlich am Rücken mit stumpfen Papillen, abwärts mehr rektangulär, etwas weiter, 15—20 μ, und glatt. Kapsel (oft zu 2—4 an demselben Stämmchen) auf rudimentärer Seta aufrecht, braun, eikugelig und mit gerader, stumpfer Spitze. Seta kürzer als das kugelige Scheidchen. Haube glatt und nur den Scheitel

der Kapsel deckend, meist 3lappig. Sporen 20—24 μ, schmutziggelb bis zimmtbraun und fast glatt. Reife im Spätherbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 3 resp. II der Nachträge zu den Phascaceen.

Auf feuchtem, kalkhaltigem, oder sandig-lehmigem, nacktem Boden im mittleren und westlichen Europa in der Ebene unter 300 m hier und da verbreitet, wie z. B. bei Wien; von Prof. Floerke unweit Jena 1807 entdeckt und im allgemeinen nicht häufig. Nach Bescherelle auch aus Algier, sowie nach Renauld und Cardot aus Kansas in Nord-Amerika bekannt. Wurde in neuerer Zeit auch aus Belgien bekannt (Bulletin de la Soc. Belg. 1893, S. 44), sowie aus England, Schweden und Südfinnland (Engler N. Pfl. Abt. 3, S. 416). S. V, 7, a) Habitusbild, b) Kapsel mit Haube, c) Blattquerschnitt, d) Haube; gez. nach einem von Bruch bei Zweibrücken ges. Expl.

Var. *badium* Schpr. = *Ph. badium* Voit, eine rotbräunliche Form mit etwas schmäleren Bll. und kleinerer Kapsel — mit der Normalform von Voit 1813 bei Schweinfurt in Bayern gesammelt.

B. **Euphascum** Limpr. 1890.

Haube kappenförmig. Seta kürzer als die Kapsel. Luftraum ohne Spannfäden.

2. **Phascum cuspidatum** Schreb. 1770.

Ph. acaulon L. 1753, *Bryum bulbiforme* Neck 1771, *Ph. acaulon β majus* Ehrh. 1780, *Ph. polycarpum* Br. eur. 1837, *Astomum polycarpum* Hampe 1847, *Pottia* Mitt. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 46.

Einhäusig; die Antheridien zu 5—7 mit 1—2 kleinen Hüllbll. und wenigen, schwach keuligen Paraphysen in den Blattachseln unter den Schopfbll. oder an der Gabelung der verzweigten Stämmchen. Herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte, lebhaft- oder schmutzig- bis bräunlichgrüne, 2—10 mm hohe Pflänzchen mit einfachen oder geteilten, und zwar sowohl nahe an der Basis wie in mittlerer Höhe geteilten Stämmchen. Bll. bei den kleineren Pflänzchen knospenartig zusammengedrängt, bei den grösseren am Ende der Stämmchen mehr schopfartig vereinigt, die unteren eilanzettlich und kleiner, die oberen mehr elliptisch und grösser, die Schopfbll. verlängert elliptisch bis breit lanzettlich und zugespitzt, beiderseits etwas papillös, ganzrandig, mit aufwärts zurückgebogenem Rand und mehr oder weniger lang austretender gelblicher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, deutlicher Begleitergruppe, differentiierten Aussenzellen und 2- bis 3schichtigem unterem Stereïdenband. Blattzellen aufwärts fast quadratisch bis rundlich-6seitig, 17—20 μ, am Rand der Spitze mehr rhombisch, abwärts dagegen mehr rektangulär oder rektangulär-6seitig, gegen die Basis zu verlängert, etwa 3—5 mal so lang als breit und dünnwandig. Kapsel auf dem eiförmigen Scheidchen gleichlanger Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt, kugelig oder eirundlich bis ellipsoidisch und mit stumpfer Spitze, matt braun bis rötlichbraun und meist nicht glänzend. Haube seitlich fast bis zur Spitze geschlitzt, kegelig-kappenförmig. Sporen 25—30 μ, oder 28—32 μ, ocker- oder rostfarben und dicht warzig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 5.

Auf sandigem wie thonigem, namentlich aber kalkärmerem Boden, auf Grabland, Äckern, an schwach berasten, unkultivierten Orten u. s. w. überall gemein, in den Alpen bis in 1400 m; war schon Dillen 1718 um Giessen bekannt. Ist nicht nur in Europa, sondern auch in Nord- und Süd-Amerika, Asien und Afrika verbreitet. Von Arnell noch bei Kungur im sibirischen Gouvernement Perm gesammelt. S. V, 1, a) Habitusbild, b) Blattquerschnitt, c) Stammquerschnitt, d) Haube; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Andert je nach dem Standort in verschiedenen Formen ab:

Var. *Schreberianum* Schpr., mit höherem, wiederholt gabelig oder büschelig geteiltem Stengel und fast glatten, abstehenden Bll.;

var. *curvisetum* Dicks., mit ebenfalls meist geteiltem Stengel, jedoch auf gekrümmter Seta seitlich zwischen den Hüllbll. austretender Kapsel;

var. *affine* Br. germ., mit aufrecht abstehenden bis zurückgebogenen Schopfbll. und kugeliger Kapsel, deren gelbgrüne Seta kürzer als das Scheidchen ist:

var. *mitraeforme* Limpr. mit drei- bis fünflappiger, mützenförmiger Haube, papillösen Bll., als gelbe Granne austretender Rippe, kugeliger, aufrechter Kapsel und etwas kleineren, gelbbraunen, dicht stacheligen Sporen (21—24 μ) — dürfte vielleicht mit einer von mir auf Löss bei Seeheim und Jugenheim in der Bergstrasse gesammelten, den Übergang zu *Floerkeanum* bildenden Form übereinstimmen;

var. *papillosum* = *Ph. papillosum* Lindb. (1864) mit papillöser Haube — von Lindb. bei Stockholm in Schweden ges. (non vidi). Vergl. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 637.

3. **Phascum piliferum** Schreb. 1770.

Ph. cuspidatum β piliferum Hook. und Tayl. 1818, *Ph. trichophyllum* Wallr. 1840; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 47.

Einhäusig. Blütenstand wie bei voriger Art, der die Pflanze im Allgemeinen sehr nahe steht, und als deren Varietät sie von Schimper und Jur. betrachtet wurde, während sie von Limpricht als besondere Art behandelt wird, weil sich an den betreffenden Standorten niemals Übergänge vorfinden. Etwas kleinere, bräunliche, zu Räschen vereinte Pflänzchen mit meist schmäleren, kürzer zugespitzten bis abgerundeten Bll., deren Rippe bei den Schopfbll. als langes gelbes oder hyalines Haar austritt. Haube kappenförmig. Kapsel fast kugelig, mit stumpfem Spitzchen, auf gekrümmter Seta zwischen den Hüllbll. eingeschlossen. Sonst von voriger Art kaum verschieden. Reife im Winter und Frühjahr.

Auf sterilem Sandboden und an sonnigen Abhängen, häufiger an der Meeresküste. Von Arnell auch bei Kungur im sibirischen Gouvernement Perm gesammelt. S. V, 2 vergrösserte Pflanze mit Schopfbll., Kapsel, Antheridien etc.; gez. nach einem von M. Lickleder bei Bogenberg in Bayern ges. Expl.

C. **Pottiella** Limpr. 1890.

Haube geschnäbelt-kappenförmig. Seta mindestens so lang als die Kapsel oder länger. Luftraum mit Spannfäden.

4. **Phascum curvicollum** Ehrh. 1791.

Ph. cernuum Gmel. 1791, *Pottia* Mitt. 1851, *Cycnea* Berk. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 48.

Einhäusig, nach der Br. eur. auch zwitterig resp. paröcisch und synöcisch; die Antheridien zu 3—6 ohne Deckbl. mit nur wenigen Paraphysen in den Achseln der oberen Bll. oder an einer Gabelung der Stämmchen. Herdenweise oder zu mässig dichten Räschen vereinte, kaum 2 mm hohe rotbräunliche Pflänzchen mit meist geteiltem, sehr kurzem Stämmchen. Bll. gedrängt aufrecht abstehend, dicht papillös, die unteren eilanzettlich, die oberen verlängert lanzettlich und allmählich lang zugespitzt, ganzrandig, mit längs umgerolltem Rand und als Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, 2 Bauchzellen, 4—5 Rückenzellen und nur wenigen Stereïden. Blattzellen oben nur 9—12 μ, quadratisch bis rundlich-6seitig und beiderseits mit stumpfen Papillen besetzt, abwärts mehr rektangulär bis rektangulär-6seitig, hyalin, etwa 15—20 μ und 3—5 mal so lang als breit. Kapsel (oft 2 aus einem Perichätium) auf mindestens gleichlanger, meist jedoch längerer, heller, schwanenhalsartig gekrümmter Seta seitlich aus den Hüllbll. hervortretend, geneigt bis nickend, oval oder ellipsoidisch und mit längerer Spitze, resp. fast kurz stumpflich geschnäbelt, rotbraun bis kastanienbraun, jedoch ohne Andeutung eines Deckels. Haube kappenförmig, geschnäbelt und glatt, über die Kapselmitte reichend. Luftraum der unreifen Kapsel mit Spannfäden. Sporen etwas ungleich, 21—24 oder 24—28 μ, gelblich, hell durchscheinend und fast glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 6.

Auf kalkhaltigem Boden, auf Äckern und an Wegrändern oder auch auf Mauern in der Ebene durch fast ganz Europa bis nach Upsala hin zerstreut, bei München noch in 500 m; von F. Ehrhart bereits 1784 bei Hannover entdeckt. S. VI, 11, a) einzelnes Bl., b) vergrössertes Habitusbild; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach bei Freiburg i. B. gesammelten Expl.

5. **Phascum rectum** With. 1796.

Pottia Mitt. 1851, *Bryella* Berk. 1863, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 49.

Einhäusig; die Antheridien zu 1—2 nackt in den Achseln der Schopfbll. Habituell der vorigen Art sehr ähnliche, an eine kleine kleistokarpe *Pottia Starkeana* erinnernde Pflänzchen mit kürzeren, breiteren und stärker papillösen Bll. Schopfbll. aus schmälerer Basis lanzettlich bis fast spatelförmig und kürzer zugespitzt als bei voriger Art, an der Spitze schwach gezähnelt, sonst ganzrandig, mit umgerolltem Rand und nur kurz stachelspitzig austretender, rotgelber Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, 2 bis 4 Bauchzellen, 6—8 Rückenzellen und zweischichtigem gelbroten Stereïdenband. Blattzellen oben quadratisch bis 6seitig, 10—12 μ und papillös, nach der Basis zu rektangulär bis rektangulär-6seitig, hell oder gelblich, 15—17 μ, und etwa 3—4 mal so lang als breit. Kapsel (meist 2—4 aus einem Perichätium) auf längerer, oft gebogener oder geschlängelter Seta über die Schopfbll. hervortretend, aufrecht, eirundlich bis ellipsoidisch, mit kurzem, dickem Spitzchen und Andeutung eines Deckels. Letzterer ist durch eine unvollständige,

ringförmige Reihe kleinerer, rundlich-6seitiger Zellen zu erkennen, ähnlich wie bei *Astomum*, resp. *Systegium*. Seta etwa $1^1/_2$—3 mal so lang als die Kapsel. Haube fast bis zum Kapselgrunde reichend, am braunen Schnabel dicht und fein papillös. Spaltöffnungen in 2 Reihen am Kapselgrunde. Luftraum mit Spannfäden. Sporen 23—25 μ, gelblich und dicht feinstachelig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 6.

Auf kalkig-lehmigem Boden an den Küsten Englands und Frankreichs, vorzugsweise aber im Süden, in Italien, Sardinien und den übrigen Ländern um das Mittelmeer; aus Deutschland nur von wenigen Standorten bekannt. S. VI, 12, a) vergrössertes Habitusbild, b) Querschnitt durch den unteren, c) durch den oberen Teil eines Bl.; gez. nach einem von M. Fleischer in Sardinien ges. Expl.

D. **Aschisma** Lindb. 1878.

Haube kegelig-kappenförmig. Seta kürzer als die Kapsel. Luftraum ohne Spannfäden. Bll. trocken eingekrümmt und verdreht.

6. **Phascum carniolicum** Web. und Mohr 1807.

Acaulon C. Müll. 1847, *Systegium* De Not. 1869, *Achisma* Lindb. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 51.

Einhäusig; die 4—6blätterigen, knospenförmigen ♂ Blüten am Grunde der nur 1—2 mm hohen fruchtenden Pflänzchen mit 4—6 kurz gestielten Antheridien und vereinzelten Paraphysen. Habituell an kleine Weisien erinnernde, herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte Pflänzchen mit einfachem oder geteiltem Stämmchen. Bll. aufrecht abstehend, trocken gefaltet, hakig einwärts gebogen und schwach gedreht, die unteren kleiner, eiförmig und zugespitzt und mit verschwindender Rippe, die oberen grösser, mehr lanzettlich, meist schwach ausgeschweift gezähnelt, mit aufwärts eingebogenem Rand und kräftiger, vor oder mit der Spitze endender, seltener als sehr kurzer Stachel austretender gelber Rippe. Blattzellen gelb und ziemlich dickwandig, oben klein, rundlich quadratisch, 6—8 μ, weit hinab beiderseits dicht mit runden Papillen besetzt, nur an der Basis lockerer, kurz rektangulär bis 6seitig, etwa doppelt so breit und nur 2—3 mal so lang als breit. Kapsel auf sehr kurzer, dem Scheidchen fast gleich langer Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt, gerade aufrecht, gelbrötlich oder hellbraun, rundlich oder eikugelig und mit sehr kurzer, stumpfer, etwas schiefer Spitze. Haube kegel-kappenförmig, 2—3lappig und fast bis zur Spitze einseitig geschlitzt. Sporen 17 bis 20 μ, hell bräunlich und fast glatt oder fein gekörnelt. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 5.

Auf feuchtem, sandig-thonigem, kahlem Boden in den Ländern um das Mittelmeer; von Dr. Wagner s. Z. bei Nussdorf in Krain auf nackter Schlammerde entdeckt, jedoch daselbst seitdem nicht wieder aufgefunden, dagegen reichlicher von F. Müller und De Notaris in Sardinien gesammelt. Nach Boulay (Rev. br. von 1885, S. 49) auch aus Frankreich und nach Renauld und Cardot aus Kansas in Nord-Amerika bekannt.

Var. *speciosum* Limpr. = *Ph. speciosum* Moris, eine kräftigere Form mit höherem Stämmchen und verlängert lanzettlichen Schopfbll., an deren hyaliner Basis die Zellen länger und am Rand weiter hinauf dünnwandig und locker sechsseitig sind, während sich die chlorophyllhaltigen, dickwandigen Zellen an der Rippe weiter herabziehen. S. VI, 10, a und b) vergrössertes Habitusbild, c) oberes Schopfbl., d) Kapsel, e) Haube; gez. nach einem von Moris und Lisa in Sardinien ges. Expl. (comm. M. Fleischer). Die Normalform hat ein viel kürzeres Stämmchen, findet sich jedoch mit der Varietät an demselben Standort. Vergl. auch Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 637, Nr. 51[b], woselbst neuerdings *Aschisma speciosum* von Limpr. als besondere Art aufgeführt wird.

3. Gatt. **Mildeella** Limpr.[1]) 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 191.

Diese bei Schimper und Juratzka noch mit *Phascum* vereinigte Gattung wurde von Limpricht wegen des schon von Milde beobachteten, im Innern der Kapsel oft deutlich ausgebildeten unvollständigen Peristoms zuerst ausgeschieden.

Einhäusige, in den vegetativen Organen an die Gattung *Phascum* sich eng anschliessende Erdmoose mit knospenförmigen ♂ Blüten: letztere oft zu 2—3 hintereinander an derselben Scheinachse. Kapsel auf 1—3 mm langer Seta emporgehoben, derbwandig, ellipsoidisch, mit deutlichem Halse und bleibendem, gerade oder schief kegelförmigem Deckel, der in der Ringzone durch einige Reihen kleinerer, rundlich-6seitiger Zellen angedeutet ist. Kapselwand zweischichtig. Luftraum ohne Spannfäden. Peristom im Inneren der Kapsel in 16 gelblichen, doppelschichtigen, papillösen, an der Basis verwachsenen Zähnen mehr oder weniger deutlich ausgebildet. Haube kappenförmig.

1. **Mildeella bryoides** (Dicks.) Limpr. 1890.

Phascum Dicks. 1801, *Ph. gymnostomoides* Brid. 1826. *Ph. graniferum* Wahl. 1806, *Ph. elongatum* Schultz 1806. *Ph. pusillum* Schleich. 1815. *Pottia* Mitt. 1851, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 50.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten am Fusse des ♀ Sprosses oder zu 2—3 hintereinander an besonderen Sprossen, mit aus eiförmiger Basis lanzettlich zugespitzten, oben gezähnten inneren Hüllbll., bis 6 Antheridien und mit Paraphysen. Rippe der inneren Hüllbll. nur schwach und weit vor der Spitze verschwindend. Zu mehr oder weniger ausgebreiteten, oliven- oder bräunlichgrünen, 2—10 mm hohen Rasen vereinte Pflänzchen. Stämmchen einfach oder geteilt und ohne Centralstrang. Bll. aufrecht, die unteren kleiner, eiförmig oder elliptisch und zugespitzt, aufwärts allmählich grösser, die aufrecht abstehenden Schopfbll. eilänglich bis länglich lanzettlich, resp. verlängert elliptisch bis fast spatelförmig und kurz zugespitzt, hohl und ganzrandig, dicht papillös und dadurch an der Spitze oft etwas gezähnelt erscheinend, mit längs zurückgebogenem Rand und kräftiger, als Stachel oder glattes Haar

[1]) Zu Ehren des am 3. Juli 1871 zu Meran verstorbenen Prof. Milde aus Breslau dem Verfasser der Bryol. sil. von 1869, benannt.

auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 medianen Deutern nebst Begleitern, gelbem Stereïdenband, 3—4 weiten Bauchzellen und 9—10 etwas weniger differentiierten Rückenzellen. Blattzellen oben rundlich-quadratisch bis 6seitig, 17—20 μ, und beiderseits warzig papillös, abwärts nur wenig breiter, aber allmählich länger, nach der Basis zu rektangulär-6seitig, bis 5 mal so lang als breit und heller. Haube kappenförmig, gross und glatt, fast bis zur Kapselmitte reichend. Scheidchen dick eiförmig. Kapsel auf dicker, rötlicher, schwach gedrehter Seta aufrecht, meist über die Hüllbll. etwas emporgehoben, oval bis verlängert ellipsoidisch, kurzhalsig, mit bleibendem, schief kegelförmigem Deckel, rötlichbraun oder kastanienbraun und glanzlos. Sporen 25—32 μ, dunkelbraun und dicht warzig papillös bis stachelig. Reife im März. Br. eur., Vol. I, Tab. 6.

Auf sandig-thonigem und kalkigem Boden, auf Brachäckern, Wüstungen und unkultiviertem Boden durch die Ebene und niedere Bergregion weit verbreitet, in den Alpenthälern bis zu 1000 m aufsteigend. Im Kaukasus selten. Nach Renauld und Cardot auch aus Kalifornien bekannt. S. V, 5, a) Bl., b) desgl. mit länger austretender Rippe, c) Kapsel; gez. nach bei Darmstadt auf sandigem Boden ges. Expll.

Ändert je nach dem Standort mehrfach ab:

Var. *pilifera* Schultz, mit an den Schopfbll. sehr lang austretender Haarspitze und meist nur kurz gestielter, eiförmiger Kapsel — an trockeneren, sonnigen Standorten;

var. *cernua* Schpr., mit gekrümmter Seta und

var. *brachycarpa* Schpr. mit kurzer, dicker, kaum vortretender Kapsel — unter der Normalform;

var. *brevifolia* De Not., mit kürzeren, breiten, fast glatten Bll. und verlängerter Seta — vorzugsweise in Italien und England;

var. *Thornhillii* Schpr., mit ellipsoidischer, länger geschnäbelter, über die Hüllbll. emporgehobener Kapsel und fast spatelförmigen Bll. — bei Bärwalde in der Mark (Preussen), sowie in England.

Die meisten dieser Formen finden sich auch bei Bickenbach, Seeheim und Jugenheim in der Bergstrasse (Hessen), sie sind durch Übergänge mehr oder weniger verbunden und lassen sich nicht scharf abgrenzen.

4. Gatt. **Astomum** Hampe[1]) 1837.

Systegium Schpr. 1860.

Bildet wegen des meist deutlich ausgebildeten, jedoch nicht von selbst abfallenden Deckels mit der vorigen Gattung den Übergang von den kleistokarpen zu den stegokarpen Moosen und wurde daher auch von Schimper seiner Zeit zu den Weisiaceen gestellt, mit denen diese Gattung den Bll. nach übereinstimmt, während sie dem Bau der Kapsel nach mit *Mildeella* besser bei den Phascaceen verbleibt.

Einjährige, oder auch bei reichlicher Sprossbildung ausdauernde, zu kleinen Räschen vereinte Erdmoose. Stämmchen einfach oder gabelig bis

[1]) Von *α* und *στόμα* ohne und Mündung zusammengesetzt, resp. von *στέγη* mit und *στέγη* Dach, Deckel.

büschelig geteilt, meist schopfig beblättert und mit dünnem, armzelligem Zentralstrang. Bll. feucht abstehend, trocken sparrig oder gekräuselt, die unteren klein eilanzettlich, die Schopfbll. bedeutend grösser, aus elliptischer Basis ziemlich allmählich lang lineal-lanzettlich, dicht papillös, mit flachem oder eingebogenem Rand und kräftiger, in der Spitze verschwindender, oder als kurzer Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern, undeutlichen Begleitern und doppeltem Stereïdenband. Blattzellen aufwärts klein, rundlich quadratisch, meist 8—10 μ, und beiderseits warzig-papillös, im Basalteil lockerer, verlängert rektangulär und wasserhell, an der Insertion rektangulär-6seitig. Blüten einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blütenknospen später am Fusse des ♀ Sprosses oder in einer Gabelung, mit 4—6 schmalen Antheridien, mit und ohne Paraphysen. Haube glatt, kapuzen- oder kappenförmig. Kapsel auf kurzer, dem Scheidchen etwa gleichlanger Seta zwischen die Schopfbll. eingesenkt, kugelig oder oval, mit kürzerem oder längerem, durch kleinere 6seitige Zellen rings umschriebenem, resp. mehr oder weniger deutlich abgegrenztem, kegeligem, bis kurz und dick geschnäbeltem, jedoch nicht von selbst abfallendem Deckel; nach mechanischer Entfernung des letzteren engmündig. Luftraum ohne Spannfäden. Spaltöffnungen phaneropor, nur wenige am Grunde der Kapsel. Ein Peristom ist im Innern derselben nicht vorhanden.

Ausländische Arten waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 6 bekannt, während bis heute schon gegen 20 beschrieben sind.

1. **Astomum crispum** (Hedw.) Hampe 1837.

Phascum Hedw. 1782, *Systegium* Schpr. 1860. *Weisia* Mitt. 1851, *Mollia* Lindb. 1879, *Simophyllum* Lindb. 1871, *Weisia longifolia* Mitt. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 52.

Einhäusig; die terminal angelegten, knospenförmigen ♂ Blüten später seitlich am Fusse des ♀ Sprosses oder in einer Gabelung, mit wenigen Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Etwas lockere, anfangs meist schmutziggrüne, später dunkelgrüne oder bräunliche, 0,5 bis 1 cm hohe Räschen. Stämmchen meist gabelig oder auch büschelig geteilt und dicht, oben schopfig beblättert. Bll. feucht abstehend, trocken einwärts gekrümmt, die oberen kraus, die Schopfbll. aus fast scheidiger, elliptischer Basis sehr lang lineal-lanzettlich, gekielt, ganzrandig, durch die eingebogenen Ränder aufwärts rinnig und mit kräftiger, als Stachelspitze austretender, gelblicher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern, doppeltem Stereïdenband, 4—6 Bauchzellen und zahlreichen englumigen Rückenzellen. Blattzellen oben rundlich quadratisch, 8—9 μ, ziemlich undurchsichtig und dicht papillös, im Basalteil verlängert rektangulär und wasserhell, bei den Schopfbll. im Basalteil nur wenig breiter und 5—7 mal so lang als breit. Haube schmal kappenförmig und oft bis zur Spitze einseitig gespalten. Scheidchen infolge des angeschwollenen Fusses der Seta dick eiförmig. Kapsel auf kurzer, dem Scheidchen etwa gleichlanger, heller, gelblicher Seta eingesenkt, aufrecht, rundlich-oval, mit kleinem, kurz kegeligem, undeutlich begrenztem, sich nicht

von der Urne ablösendem Deckel. Die Trennungslinie zwischen Deckel und Urne ist jedoch durch 3—4 Reihen engerer 6seitiger Zellen an der äusseren Kapselwand angedeutet. Sporen 15—18 μ, gelbbraun oder braun und feinwarzig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 12.

Auf sandig-thonigem, besonders aber kalkigem Boden, an schwach berasten Orten, auf Äckern und an Wegen etc. durch die Ebene und Bergregion in Europa wie in Nord-Amerika häufig und nur in der arktischen Zone fehlend; von Hedwig 1871 bei Chemnitz in Sachsen entdeckt. Höchster Standort in den Alpen in 750 m. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Broth. aus Japan bekannt. S. VI, 3, a u. b) Schopfbll., c) Kapsel, d) Scheidchen, e) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie VII, 15 stärker vergrösserte Kapsel; gez. nach dahier am Ramsberg bei Laubach ges. Expll.

2. **Astomum multicapsulare** (Smith) Limpr.

Phascum Sm. 1804, *Systegium* Schpr. 1860, *Weisia* Mitt. 1851. *Mollia* Braithw. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 639, Nr. 52 b.

Einhäusig und polygam; die ♂ Blüten den ♀ ähnlich, jedoch mit weniger Hüllbll. Etwas grössere Rasen mit aus niederliegender Basis aufsteigenden, 1—1,5 cm hohen, einfachen oder geteilten Stämmchen und mit unter den Schopfbll. entspringenden Sprossen. Bll. sparrig abstehend oder zurückgebogen, die unteren klein und entfernt, die Schopfbll. dagegen dichter und zahlreich, bis 4 mm lang, aufrecht, aus längerem, schmal elliptischem Basalteil lang lineal-lanzettlich, von der Mitte an zwar gekielt, jedoch mit flachem, nicht eingebogenem Rand und mit stachelspitzig austretender, bei den äusseren an der Basis verbreiteter, am Rücken glatter Rippe. Blattzellen ähnlich wie bei der vorigen Art, nur durchsichtiger und etwas weniger stark papillös, 8—9 und 10—12 μ, rundlich-quadratisch bis 6seitig. Scheidchen cylindrisch. Haube kappenförmig, fast bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf dem Scheidchen fast gleichlanger Seta aufrecht, oval mit meist kurz und schief geschnäbeltem, nicht deutlich abgegrenztem Deckel. Sporen 18—20 μ und selbst 25 μ, gelbbraun und feinwarzig. Reife im März. Br. eur.. Vol. I, Tab. 14.

Auf thonigem, entblösstem Boden, in England in den Grafschaften Yorkshire, Cheshire und Sussex. S. VI, 2, e) Habitusbild — gez. nach der Br. eur. — sowie XLVI, 1 u. 2; gez. nach von Peterfi aus Ungarn erhaltenen Expll. Die von Peterfi am Schlossberg bei Deva (Nr. 1) und an Abhängen bei Besan (Nr. 2) unweit Deva in Siebenbürgen ges. Expll. machen den Eindruck zweier ganz verschiedener Pflanzen, indem erstere schmälere, pfriemliche Bll. mit mehr gleichbleibender Rippe und kleineren Laminazellen zeigt, während bei der letzteren die äusseren Schopfbll. (2a, b) eine nach der abgerundeten Basis verbreiterte Rippe und im allgemeinen etwas grössere Blattzellen aufweisen, die nur gegen die Spitze der inneren Schopfbll. so klein werden wie bei Nr. 1. Die Nr. 2 nähert sich mehr dem *Ast. Levieri*, welches jedoch noch etwas breitere, aufwärts völlig flache, undurchsichtige, dicht und fein papillöse Bll. besitzt. Wie man sich an einzelnen, der am Schlossberg bei Deva ges. Pflanzen überzeugen kann, so gehören Nr. 1 u. 2 nicht zu verschiedenen Pflanzen, sondern nur zu ein und derselben Art, nur ist Nr. 1 die zwei- und mehrjährige, Nr. 2 die einjährige Pflanze, welch letztere etwas mehr Ähnlichkeit

mit *Levieri* besitzt. S. XLVI, 1, a u. b) pfriemliche Hüllbll., c u. d) Kapseln, e) stärker vergrössertes inneres, f) stärker vergrössertes äusseres Bl. aus dem Schopfe der zweijährigen Pflanze, sowie 2 a u. b) äussere Schopfbll., c) inneres Hüllbl. und d) Habitusbild der einjährigen Pflanze, womit auch die äusseren Schopfbll. junger zweijähriger Pflanzen übereinstimmen.

3. **Astomum Levieri** Limpr. 1888.

Systegium multicapsulare var. *Bottini Levier* und *Syst. Forsythii* Geheeb. 1886, *Weisia* Kindb. 1897; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 637, Nr. 933.

Einhäusig; die ♂ Blüten ähnlich wie bei *crispum*, mit zarten, schwachrippigen Hüllbll., 5—6 Antheridien und wenigen kurzen Paraphysen. Habituell *Ast. crispum* ähnliche, nur etwas kräftigere Rasen mit büschelig verzweigten, reich fruchtenden Pflänzchen. Bll. trocken kraus, die unteren klein, die Schopfbll. rasch grösser, aus schmal elliptischer Basis lineal-lanzettlich, 3—3,6 mm lang, flachrandig und breiter als bei voriger Art, mit kräftiger, am Rücken stark vortretender, glatter oder fast glatter, als Stachelspitze austretender, abwärts verbreiteter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6 basalen Deutern, doppelten Stereïdenbändern, 4—7 Bauchzellen und doppelter Anzahl etwas kleinerer Rückenzellen. Blattzellen rundlich-6seitig, 7—9 μ und dicht papillös, so dass die Bll. aufwärts fast undurchsichtig sind. Perichätialbll. bis 4,5 mm lang. Kapsel auf dem cylindrischen Scheidchen gleichlanger Seta aufrecht, ellipsoidisch, mit schief geschnäbeltem, deutlich begrenztem und durch Druck leicht sich ablösendem Deckel von halber Kapsellänge. Epidermiszellen zwischen Urne und Deckel in 5—6 Reihen kleiner. Sporen 18—25 μ, braun und warzig. Reife im Winter.

An grasigen Hügeln nahe der Villa Pozzolatico bei Florenz im Februar 1880 von Dr. E. Levier entdeckt und nach Limpr. auch aus Istrien bekannt. S. VII, 14. stärker vergrösserte Kapsel, sowie VI, 2, a) oberes, b) mittleres Schopfbl., c) Kapsel, d) Haube; gez. nach von Levier im Frühjahr 1888 ges. Expll.

Var. *Laubacense* in anfangs gelbgrünen, später dunkleren, etwa 1 cm hohen, mehr oder weniger ausgedehnten Rasen mit ziemlich gleichmässig beblätterten (zweijährigen) sterilen Sprossen und büschelig verästelten fruchtenden Stämmchen. Die obersten Schopfbll. denjenigen von *crispum* ähnlich, jedoch flachrandig und nur ausnahmsweise am Rand einseitig eingebogen, die mittleren dagegen kürzer und breiter und mehr allmählich verschmälert. Querschnitt der Rippe mit etwas schwächeren Stereïdenbändern als bei der Normalform, bei welcher dieselbe aufwärts am Rücken stärker vortritt. — Wurde im Frühjahr 1890 auf kiesigem Basaltboden am Ringelsberg dabier bei Laubach von mir gesammelt. S. VII, 10, a) Habitusbilder, b und c) Kapseln, d) Haube, e) ♂ Blüte, f) inneres Hüllbl. derselben, g und h) unterer und oberer Blattquerschnitt, i und k) Stglbll.; gez. nach von mir ges. Expll. Bildet gleichsam eine Übergangsform zwischen *crispum* und *multicapsulare*.

4. **Astomum Mittenii** (Schpr.) Limpr.

Systegium Schpr. 1860. *Mollia* Braithw. 1885, *Phascum multicapsulare β Mittenii* Wils. 1855, *Weisia* Mitt.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 639, Nr. 52 c.

Einhäusig und polygam. Etwas kräftiger als *crispum*, mit kürzeren, fast sparrigen, trocken nicht gekräuselten Bll. Schopfbll. weniger zahlreich,

lineal-lanzettlich und flachrandig mit am Rücken rauher, nicht austretender, sondern in der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen etwas grösser als bei den vorigen Arten, aufwärts 12—14 μ. Scheidchen cylindrisch. Kapsel auf etwas längerer, bleicher Seta aufrecht, eiförmig bis fast kugelig, mit kleinem, dick kegeligem bis kurz geschnäbeltem, deutlich umschriebenem Deckel. Sporen 24 μ. Br. eur., Vol. I, Tab. 13.

Auf feuchtem, thonigem Boden, auf Äckern und an Wegrändern in England; von Mitten in der Grafschaft Sussex 1846 entdeckt in der Gesellschaft von *Hymenostomum squarrosum*, *Weisia mucronata* und *Ast. multicapsulare* (non vidi).

Fam. IV. **Bruchiaceae.**

Einjährige, oder durch reichliche Sprossung perennierende, herdenweise oder zu dichten Rasen vereinte, gelblich- bis bräunlichgrüne, glänzende Erdmoose mit bis höchstens 1 cm hohen, einfachen oder geteilten Stämmchen ohne Zentralstrang und nur zuweilen mit bleibendem, grünem Protonema. Bll. aufwärts grösser, meist schopfig gehäuft, aus lanzettlicher oder eiförmiger Basis schmal lanzettlich bis rinnig-pfriemenförmig, mit ziemlich breiter, flacher, den Pfriementeil meist ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren zuweilen mit medianen Deutern, und meistens mit zwei Stereïdenbändern. Lamina einschichtig. Blattzellen glatt und vorzugsweise verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig. Blüten einhäusig oder zweihäusig und mit fadenförmigen Paraphysen. Kapseln oft zu 2, eingesenkt, eikugelig oder oval, ohne Hals und mit kurzen Spitzchen, oder auf längerer, ungefärbter oder gelblicher Seta bis über die Hüllbll. emporgehoben, mit dem Halse birnförmig und geschnäbelt. jedoch ohne Andeutung eines Deckels und stets mit normal phaneroporen Spaltöffnungen. Haube klein und glatt, kappenförmig oder mützenförmig. Sporen ziemlich gross, warzig oder stachelig. Columella, Sporensack und Luftraum normal.

Schimper trennte diese Familie je nach der Gestalt der Haube und der Kapsel nochmals in *Bruchieae* und *Pleuridieae*, während Limpricht, wie auch vor ihm schon Juratzka, wegen der grossen Verwandtschaft der betr. Gattungen beide Familien wieder vereinigte, zumal auch bei den Phascaceen eine verschiedene Gestalt der Haube vorkommt, und weil der Übergang von *Pleuridium* zu *Bruchia* durch die Gattung *Sporledera* vermittelt wird. Brotherus, welcher die *Musci cleistocarpi* und *stegocarpi* nach Lindberg nicht trennt, stellt die Gattung *Pleuridium* zu den Ditricheen, resp. Leptotrichaceen, die Gattungen *Sporledera* und *Bruchia* aber zu den Trematodonteen.

1. Gatt. **Pleuridium** Br. eur.,[1]) resp. Brid. 1819.

Astomum Hpe. in Linnaea 1832.

Zu mehr oder weniger dichten Rasen, seltener nur herdenweise vereinte, durch Rhizoiden an den Boden befestigte Pflänzchen ohne bleibendes, grünes

[1]) Von *πλεύρα* die Seiten oder Rippen, wohl wegen der zuweilen scheinbar an der Seite des Stengels stehenden Kapsel.

Protonema. Stämmchen mit Zentralstrang, bis 7 mm hoch, durch unterhalb der Spitze entspringende fertile oder auch tiefer austreibende flagellenartige sterile Sprossen perennierend. Bll. linealisch-lanzettlich bis pfriemenförmig mit flachen oder eingebogenen Rändern, aufwärts grösser, fast schopfig zusammengedrängt und an der pfriemenförmigen Spitze meist etwas gezähnt. Blütenstand autöcisch oder paröcisch, seltener synöcisch. Haube kappenförmig, fast bis zur Spitze einseitig gespalten. Kapsel auf kurzer Seta, von fast Kapselhöhe, zwischen die Hüllbll. eingesenkt, eikugelig bis oval, gerade oder schief kurz zugespitzt, ohne Hals und mit nur wenigen phaneroporen Spaltöffnungen am Grunde, resp. im Apophysenteil. Sporen warzig.

Ausländische Arten waren nach Jaeg. und S. bis zum Jahre 1879 schon 12 bekannt. In Engler's natürlichen Pflanzenfamilien sind bereits 28 Arten angegeben (bis 1901).

A. **Pseudephemerum** Lindb. 1864.

Mit mehr gleichförmigen, weniger schopfigen, weder borstigen noch rinnigen, allmählich verschmälerten, nach dem Zellnetz an *Ephemerum* erinnernden Bll. mit dünner, vor der Spitze verschwindender Rippe.

1. **Pleuridium nitidum** (Hedw.) Rabenh. 1848:

Phascum Hedw. 1787, *Astomum* Hampe 1832, *Ephemerum* Hpe. 1837. *Astom. axillare* Hpe. 1838, *Phasc. stagninum* Wallr. 1840, *Phasc. Prochnowianum* Funck, *Ph. axillare* und *strictum* Dicks. 1785 und 1801, *Pleur. axillare* Lindb. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 53.

Zwitterig; die Antheridien später an der Basis des Scheidchens, an dessen Grunde oft neue Sprossen austreiben, so dass dadurch das Sporogon bei üppigen, auf Schlamm gewachsenen Pflänzchen zuweilen scheinbar seitenständig erscheint. Herdenweise oder zu gelbgrünen Rasen vereinte Pflänzchen von 2—5 mm Höhe. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken stark verbogen, hohl, schmal lanzettlich und allmählich zugespitzt, mit gegen die flache Spitze hin undeutlich stumpflich gezähntem Rand und über der Mitte oder vor der Spitze verschwindender, schwacher Rippe. Querschnitt der letzteren ohne Deuter und ohne Stereïden, mit lockeren Aussenzellen, 2—3 Bauchzellen, 3—6 Rückenzellen und meist nur 1 Innenzelle, demjenigen von *Ephemerum* ähnlich. Blattzellen locker und dünnwandig, vorzugsweise verlängert rektangulär, 12—18 μ und 3—5 mal so lang als breit. Scheidchen cylindrisch. Kapsel auf bis 0,3 mm langer, gerader oder gebogener Seta aufrecht oder geneigt, ellipsoidisch mit kurzem, stumpflichem Spitzchen, hellbraun und kleiner als bei den beiden folgenden Arten. Luftraum ohne Spannfäden. Sporen 24—30 μ, ockergelb bis braun und warzig. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 9.

Vorzugsweise auf feuchtem, schlammigem Thonboden, an Graben- und Teichrändern, feuchten Wiesenblössen etc. durch die Ebene und niedere Bergregion Europas bis 780 m häufig; von Hedwig 1787 in Sachsen entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. VI, 9, a) unteres, b) oberes Bl., c) Habitusbild mit Kapsel, d) Blattquerschnitt; gez. nach dahier bei Laubach und auf Teichschlamm bei Villingen (Hessen) ges. Expll.

Var. *bulbiferum* Besch., mit sitzenden und gestielten Brutknospen in den Blattachseln — wurde in Frankreich gesammelt.

B. **Eupleuridium** Lindb. 1864.

Mit pfriemenförmigen, rinnigen Schopfbll. und mit kräftigerer, breiter, die Pfriemenspitze ausfüllender Rippe.

2. **Pleuridium alternifolium** (Dicks.) Rabenh. 1848.

Phascum Dicks. 1785, *Astomum* Hpe. 1837. *Pl. subulatum* Schreb. 1770, *Pl. Toepferi* Örtel 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 54.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten knospenförmig in den Achseln der unteren Schopfbll. mit 3—5 Hüllbll., wenigen Antheridien und vereinzelten fadenförmigen Paraphysen. Gelblich- bis bräunlichgrüne, oft ausgedehnte Räschen. Einjährige Stämmchen bis 6 mm hoch und aufrecht, die mehrjährigen dagegen meist niederliegend mit aufrechten Innovationen und kleinblätterigen, flagellenartigen, bis 1 cm langen Sprossen. Bll. der sterilen, flagellenartigen Sprosse gleichförmig, klein, eilanzettlich und pfriemlich zugespitzt, diejenigen der fruchtenden Stämmchen und Innovationen aufwärts grösser, aufrecht abstehend oder einseitswendig, die Schopfbll. aus eiförmiger oder eilanzettlicher Basis plötzlich rinnig pfriemenförmig verschmälert und mit den Pfriementeil ausfüllender, am Rand und Rücken oben durch kleine Zähnchen rauher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6 medianen Deutern und zwei gelblichen Stereïdenbändern etc. Blattzellen der nur einschichtigen Lamina vorzugsweise rektangulär, aufwärts kürzer, 6—8 oder 8—12 μ, im Basalteil nach der Rippe zu lockerer, etwa 15—18 μ und 3—4 mal so lang als breit. Scheidchen cylindrisch. Kapsel auf fast gleichlanger, nach oben dickerer Seta aufrecht oder etwas geneigt, hellbraun, kugelig eiförmig oder oval mit schiefem Spitzchen. Luftraum ohne Spannfäden. Sporen 25—30 μ, ockerfarben oder braun und dichtwarzig. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. I, Tab. 10.

Auf Äckern, Erdhaufen, Wiesenblössen, an Böschungen der Waldwege und dergl., namentlich auf feuchtem Lehm und auf sandig thonigem Boden in der Ebene und niederen Bergregion der gemässigten und teilweise auch der nördlichen Zone häufig, im Algäu noch in 1000 m, sowie auch aus den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas bekannt, soll jedoch in der Schweiz fehlen. S. VI, 7, a) Bl., b) Habitusbild mit Kapsel vergrössert, c) steriler Spross, d) Haube, e) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie III, 18 ♂ Blütenknospe; gez. nach dahier bei Laubach ges. Exemplaren.

3. **Pleuridium subulatum** (Hedw.) Rabenh. 1848.

Phascum Huds. 1762 und L. 1763, *Astomum* Hpe. 1837, *Bryum ericetorum* Neck. 1771, *Pl. acuminatum* Lindb. 1863 und *Phascum acuminatum* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 55.

Einhäusig; die Antheridien hypogyn, einzeln und nackt in den Achseln der Schopfbll. Gelbgrüne, meist 4—6 mm hohe, einfache, nur ausnahmsweise

unter der Spitze sprossende, zu kleinen Rasen vereinte, schopfig beblätterte Pflänzchen. Bll. feucht straff aufrecht abstehend, die unteren kleiner, mehr eilanzettlich, die Schopfbll. grösser, aus lanzettlicher Basis allmählich pfriemenförmig und in eine gezähnte rinnige Borstenspitze übergehend, mit weiter hinauf gehender Lamina und die Pfriemenspitze ausfüllender, oben am Rücken durch Zähnchen rauher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 und mehr medianen Deutern, breiterem unteren und kleinerem oberen Stereïdenband und meist undeutlich begrenzt infolge doppelschichtiger Laminazellen. Blattzellen im Basalteil verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, 10—15 μ und 3 bis 4mal so lang als breit, am Rand und aufwärts schmäler, nur 5—7 μ oder 6—8 μ und kaum kürzer, in der Spitze mehr rhomboidisch. Scheidchen etwas ellipsoidisch bis zylindrisch. Kapsel auf dem Scheidchen etwa gleichlanger Seta aufrecht, kugelig-eiförmig, mit kurzem, geradem Spitzchen und meist gelblichbraun, nur im Schatten oder an feuchterem Standort dunkler, fast kastanienbraun. Luftraum mit Spannfäden. Sporen 21—25 μ, ockerfarben bis braun, rundlich oder oval und warzig. Reife im Frühjahr, dahier im Mai. Br. eur., Vol. I, Tab. 9.

Auf Waldblössen, an Wald- und Wegrändern u. s. w., mehr auf sandigem oder sandig-lehmigem Boden, insbesondere in der Gesellschaft von *Leptotrichum heteromallum, tortile* und *pallidum*, sowie von *Pogonatum aloides* und *nanum*, durch die Ebene und niedere Bergregion bis 900 m, vorzugsweise in der gemässigten Zone, durch fast ganz Europa, insbesondere auch in Amerika und Algier verbreitet; war schon Dillen um Giessen 1718 bekannt. S. VI, 8, a) Blattbasis mit einem Antheridium, b) vergrösserter Schopf mit Kapsel, c) Haube, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

Pleuridium Algesirense C. M. (Genera musc. v. 1901, S. 12) aus Spanien ist mir bis jetzt nicht bekannt.

2. Gatt. **Sporledera** [1]) Hampe 1837.

Herdenweise wachsende, den Pleuridien sehr ähnliche Pflänzchen mit bleibendem, grünem Protonema. Stämmchen ohne Zentralstrang und meist nur am Grunde sprossend, ohne flagellenartige Sprossen, selten geteilt. Bll. aus breiter Basis lang borstenförmig, mit breiter, die rinnige Pfriemenspitze ausfüllender Rippe. Blattzellnetz wie bei Pleuridium. Haube klein, mützenförmig und gelappt. Kapsel auf kurzer, aufrechter, nach oben verdickter Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt, eiförmig und mit geradem Spitzchen, ohne Hals, mit zahlreichen Spaltöffnungen im mittleren Teile und mit Spannfäden im Luftraum.

In Europa bis jetzt nur in einer Art bekannt, reichlicher dagegen in Amerika vertreten. Nach Jaeger und S. waren bis zum Jahre 1879 bereits 7 ausländische Arten bekannt. In Engler's natürlichen Pflanzenfamilien werden nur 6 Arten aufgezählt.

---

[1]) Nach Regierungsdirektor Sporleder zu Wernigerode im Harz von Hampe benannt.

1. **Sporledera palustris** (Br. eur.) Hampe 1848.

Phascum Br. eur. 1837, *Astomum* Hampe 1837. *Bruchia* C. Müll. 1848, *Phascum uliginosum* Hüben. 1836, *Pleuridium* Schpr. 1850; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 56.

Einhäusig; die Antheridien zu 1—2 hypogyn in den Achseln der Schopfbll. Habituell den Eupleuridien ähnliche kleine bräunlichgrüne, schopfig beblätterte Pflänzchen mit anfangs einfachen, nur 2 mm hohen Stämmchen, aus deren Basis sich im folgenden Jahre etwas grössere, bis 8 oder 10 mm hohe, einfache oder geteilte Fruchtsprosse entwickeln. Untere Bll. klein, eilanzettlich und mit schwächerer Rippe, die oberen grösser, schopfig zusammengedrängt, feucht straff abstehend, aus breit eiförmiger bis elliptischer Basis plötzlich rinnig pfriemenförmig, mit breiter, flacher, den Pfriementeil ausfüllender und grannenartig austretender, am Rand und Rücken schwach gesägter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—6 medianen Deutern und doppelten, gelblichen Stereïdenbändern etc. Blattzellen gelblich, etwas derbwandig, aufwärts rektangulär, 10—12 μ, neben der Rippe am Übergang in den Pfriementeil fast quadratisch, nach der Basis zu rektangulär-6seitig und nach der Rippe zu etwas weiter, bis 18 μ. Kapsel auf dem Scheidchen etwa gleichlanger Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt, aufrecht, eiförmig und mit gerader, massiver Spitze, etwas grösser als bei den vorbenannten beiden Pleuridien, gelblich bis matt bräunlichgelb und nicht glänzend, mit blatterig verunebneter Kapselwand. Haube nur $^1/_3$ der Kapsel deckend, mützenförmig, mehrlappig und leicht abfallend. Sporen meist 20—24 μ, rundlich oder oval, rötlich ockerfarben bis bräunlich und fein warzig. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. I, Tab. 10.

An Grabenwänden auf sandig-thonigem, namentlich aber torfigem Boden, gern in der Gesellschaft von *Trematodon ambiguus*, durch fast ganz Europa in der Ebene und niederen Bergregion, von dem mittleren Schweden bis in die Alpenthäler in 940 m verbreitet und auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus den Staaten New-Jersey und Louisiana bekannt; von Bruch bei Zweibrücken in der Pfalz entdeckt. S. VI, 6, a und b) Bll., c) vergrössertes Habitusbild mit Kapsel, d) Haube, e) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem dahier bei Laubach ges. Expl.

3. Gatt. **Bruchia**[1]) Schwgr. 1824.

Einhäusige (seltener paröcische), dicht herdenweise oder zu kleinen Rasen vereinte Pflänzchen mit bis 8 mm hohen Stämmchen mit Zentralstrang und Aussprossung am Grunde. Bll. aufwärts schopfig, aus eiförmiger Basis lang rinnig pfriemenförmig und oft sichelförmig einseitswendig, mit flacher, meist schmaler Rippe. Querschnitt der letzteren 2—4schichtig, mit zahlreichen lockeren Aussenzellen und gruppenweise vereinten gelblichen Stereïden. Haube kegel-glockenförmig oder etwas blasig-mützenförmig, am dünnen Saume gelappt oder zerrissen, $^1/_3$—$^1/_2$ der Kapsel deckend und selbst nach der Reife der letzteren oft noch lange bleibend. Kapsel auf gelblicher, verbogener

[1]) Nach Ph. Bruch, Apotheker in Zweibrücken und Mitarbeiter der Bryologia europaea benannt.

Seta mehr oder weniger emporgehoben, geneigt, langhalsig, mit dem Halse keulig-birnförmig und gerade geschnäbelt, mit massivem Schnabel und zahlreichen Spaltöffnungen am Halse. Luftraum mit Spannfäden.

Europäische Arten sind bis jetzt nur 2 bekannt, aussereuropäische dagegen werden in Jaeger und Sauerbeck, adumbratio florae muscorum, schon 10 aufgeführt. Bis jetzt sind bereits gegen 25 exotische Arten beschrieben. In Engler's natürlichen Pflanzenfamilien sind 2 ausländische Arten der Untergattung *Pseudo-Trematodon* Kindb., 2 der Untergatt. *Pycnoura* C. M. und 17 von *Eubruchia* C. M. aufgezählt, von denen eine grössere Anzahl aus den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas stammt.

1. **Bruchia vogesiaca** Schwägr. 1824.

Voitia Hornsch., *Saproma* Brid. und *Saproma cyrtophyllum* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 57.

Einhäusig, resp. autöcisch; die ♂ Blüten anfangs terminal am Hauptspross mit etwa 3 Hüllbll., bis 20 Antheridien und langen Paraphysen, später scheinbar auf besonderem Ast endständig, weil der ♀ Spross tiefer entspringt. Die ♀ Blüte enthält nur wenige Archegonien und kürzere Paraphysen. Bräunlichgrüne, zu kleinen, ziemlich dichten Räschen vereinte, aus den Blattachseln oft Protonema austreibende Pflänzchen mit bis 8 mm hohen, einfachen oder zweiteiligen Stämmchen und nur wenigen Seitenästen, abwärts mit Wurzelhaaren. Bll. weich, allseitig abstehend oder sichelförmig einseitswendig, die unteren kleiner und eilanzettlich, die Schopfbll. aus elliptischer Basis rasch lanzettlich pfriemenförmig verschmälert, mit ziemlich breiter, flacher, den an der Spitze gezähnten Pfriementeil oft ganz ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren flach, 2—4schichtig, mit lockeren Aussenzellen und gelblichen stereïden Innenzellen, die mit vereinzelten substereïden Zellen mitunter vermischt sind. Blattzellen rektangulär-6seitig, abwärts 12—15 μ, aufwärts im Pfriementeil enger, 9—10 μ, mehr rhomboidisch und kürzer. Hüllbll. mit rotgelber, breit scheidiger Basis und lockerem Zellnetz. Kapsel auf etwa 5 mm langer, anfangs gelblicher, schwach rechts gedrehter, verbogener Seta geneigt bis horizontal, hellbraun bis braun, keulig-birnförmig und lang geschnäbelt, mit gleichlangem, rötlichbraunem Hals. Haube kegel-mützenförmig und gelappt, meist nur $^1/_3$ der Kapsel bedeckend. Sporen 22—25 oder 25—28 μ, bräunlichgelb und warzig. Reife im Spätsommer und Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 11.

An torfigen Wiesengräben und schwach berasten Böschungen der Wege und Gräben sumpfiger Stellen in den Waldungen, bis jetzt nur von wenigen Standorten bekannt; von Mougeot und Nestler 1822 auf dem Hoheneck in den Vogesen entdeckt. S. VI, 5, a) Bl., b) Perichätialbl. und Kapsel mit Haube, c) Kapsel ohne Haube, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach in den Vogesen ges. Expl. Wurde im Jahre 1898 von G. Lachenaud auch in Frankreich (Limousin) aufgefunden (Rev. br. 1899, S. 23).

2. **Bruchia trobasiana** De Not. 1869.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 58.

Einhäusig (resp. paröcisch nach Brotherus in Englers nat. Pflanzenfamilien); die Antheridien hypogyn zu 1—2 nackt in den Achseln der

unteren Perichätialbll. Gesellige, herdenweise vereinte, nur 2—3 mm hohe, gelbgrüne Pflänzchen mit meist einfachem, 1—2 mm hohem, seltener gabeligem, zweiteiligem Stengel. Bll. trocken kraus, feucht sparrig geschlängelt abstehend. Die unteren Bll. kleiner, aus eiförmiger Basis lanzettlich-pfriemenförmig, die oberen schopfig und grösser, stark verbogen, aus elliptischer bis verkehrt eiförmiger Basis plötzlich pfriemenförmig, mit wenigen Zähnchen an der scharfen Spitze und mit in derselben verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6 lockeren Bauchzellen, fast doppelt so viel etwas kleineren, lockeren Rückenzellen und 1—2schichtigen stereïden Innenzellen. Blattzellen enger als bei voriger Art, aufwärts nur 7—8 μ und oben fast quadratisch. Perichätialbll. hoch scheidig und plötzlich in den Pfriementeil verschmälert. Kapsel auf nur 1,5 mm langer, bleicher Seta aufrecht oder geneigt, gelblich, mit dem fast gleichlangen, auf der unteren Seite oft etwas kürzer scheinenden Halse verlängert birnförmig und kurz geschnäbelt, die Spitzen der oberen Bll. kaum überragend. Haube kürzer als bei voriger Art, mehr blasig mützenförmig, resp. kegel-glockenförmig, oft bis zur Kapselmitte reichend, am Rande bleich, weisslich und gelappt. Sporen 30—35 μ, gelb bis bräunlichgelb und dicht igelstachelig, resp. mit langen, stumpfen, stacheligen Papillen besetzt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Suppl. I, II, Tab. 1.

Auf feuchter, nasser Wiesenerde von De Notaris bei Trobaso im Intrascathale am Lagomaggiore 1862 entdeckt, auch von J. Breidler 1874 bei Marburg in Steiermark in 290 m auf nasser Wiesenerde aufgefunden. S. VI, 4, a) unteres Bl., b) vergrössertes Habitusbild, c) Perichätialbll., d) Kapsel, e) Haube; gez. nach einem, von J. Breidler erhaltenen Expl. aus Steiermark. Die ihr nahe stehende amerikanische *Bruchia brevipes* Hook. hat kleinere, warzige Sporen von nur 22—26 μ.

Fam. V. **Voitiaceae.**

Nach Bl. und Zellnetz an die Splachnaceen sich anschliessende, kräftige, mehrere cm hohe, zu dichten, durch rotbraune Wurzelhaare verfilzten Polstern vereinte Hochalpenmoose mit scheinbar monopodial verzweigten Stämmchen, durch die unter der Spitze austreibenden Innovationen perennierend. Stammquerschnitt mit kräftigem Zentralstrang, lockerem Grundgewebe und echten Blattspursträngen. Bll. sehr weich, ziemlich gleichförmig, elliptisch oder elliptisch verlängert und zugespitzt, breit, hohl und ganzrandig, glatt, mit schwacher Rippe und dünnwandigem, sehr lockerem, parenchymatischem Zellnetz. Querschnitt der Rippe demjenigen der Splachnaceen ähnlich, mit 2—4 basalen oder medianen Deutern, einer Begleitergruppe, substereïden Innenzellen und teilweise doppelschichtigen Aussenzellen. Blüten einhäusig, jedoch auf verschiedenen Sprossen: die ♂ fast köpfchenförmig mit zahlreichen langen keulenförmigen Paraphysen, die ♀ schlanker und mit kürzeren Paraphysen. Kapsel auf mehrere cm langer, kräftiger Seta aufrecht oder etwas geneigt, sehr gross, etwa 1 mm breit und mit dem Schnabel bis 3,5 mm lang, eiförmig bis eikugelig, mit nur kurzem Hals und langem Schnabel, ohne abtrennbaren Deckel, innen mit normaler, bis in den Schnabel reichender Columella und mit Luftraum

ohne Spannfäden, aussen am Hals mit Spaltöffnungen, stets mit der Seta zusammen abfallend. Scheidchen kurz und mit zerschlitzter Ochrea. Haube glatt, sehr gross, lang geschnäbelt und mützen- oder spindelförmig bis zur Seta herab über die Kapsel gezogen und letztere noch mit der zerschlitzten Basis umgebend. Sie öffnet sich durch einen Längsspalt, durch den die reife Kapsel austritt, während sie selbst meist noch lange an der Seta hängen bleibt, da sie sich nur selten bis zur Basis spaltet. Sporen klein.

Von aussereuropäischen Moosen wird nur noch die an *Dissodon* erinnernde Gattung *Krauseella* C. M. hierher gerechnet.

1. Gatt. **Voitia** Hornsch. 1818.

Die einzige bis jetzt bekannte, hierher gehörende europäische Gattung, daher mit den Charakteren der Familie übereinstimmend.

Wurde nach Dr. J. G. W. Voit, dem Verfasser einer *Historia muscorum frondosorum* etc. von 1812 benannt und ist bis jetzt nur in einer Europäischen und in einer Asiatischen Art bekannt. Letztere vom Sikkim-Himalaya ist *V. Hookeri* Mitt., resp. *V. stenocarpa* Wils.

1. **Voitia nivalis** Hornsch. 1818.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 59.

Einhäusig; die ♂ Blüten fast köpfchenförmig, anfangs terminal am Hauptspross, während der ♀ Spross aus tieferen Blattkreisen entspringt, so dass später die ♂ Blüte an einem Seitenspross zu stehen scheint. Meist wechseln ♂ und ♀ Sprosse an derselben Scheinachse ab. Gelbgrüne, schwellende, durch die aus den Blattachseln entspringenden, reichlich verzweigten, rostbraunen Rhizoiden dicht verfilzte, bis 8 cm hohe Polster. Bll. eilänglich, resp. elliptisch und mit lang ausgezogener, etwas gewundener, fast pfriemenförmiger Spitze, sowie mit in derselben verschwindender, oder auslaufender, an der Basis ziemlich kräftiger, nach oben aber sich rasch verdünnender Rippe. Querschnitt der letzteren mit lockeren Aussenzellen, 2—4 basalen oder medianen Deutern, zentrierter Begleitergruppe und zahlreichen dickwandigen mehr substereïden Innenzellen, im Basalteil des Bl. oft durch doppelte Laminazellen erweitert. Blattzellen locker rektangulär bis rektangulär-6seitig, 25—35 μ, und 3—4 mal so lang als breit, sehr dünnwandig und glatt, aufwärts in der Spitze schmäler, nur 15 μ, nach der Basis zu etwas weiter. Kapsel auf 2—3 cm langer, roter Seta aufrecht oder schwach geneigt, fast bauchig eiförmig und allmählich in den langen, massiven Schnabel übergehend, derbwandig und braun bis dunkelbraun. Sporen nur 9—11 μ, hell rostbräunlich, oder gelblich und glatt. Reife im August und September. Br. eur., Vol. I, Tab. 7.

Auf sonnigen Triften der Hochalpen, an den Lagerstellen der Schaf- und Rindviehherden in 2200 bis 2700 m: von Hornschuch 1817 am Grossglockner entdeckt und jetzt bereits von vielen Standorten Kärnthens und Tirols, sowie aus Grönland bekannt. S. VI, 13, a) Bl., b) Kapsel ohne Haube, c) Kapsel mit Haube, d) Blattspitze, e) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie XLV, 3 Blattquerschnitte;

gez. nach einem von Dr. Holler am Gamsgraben bei Heiligenblut in Kärnthen ges. Expl.

Var. *hyperborea* Schpr., in niedrigeren Rasen, mit kürzeren, sehr hohlen Bll. und kürzerer eikugeliger Kapsel — auf der Melville-Insel im arktischen Amerika, in Spitzbergen und dem nördlichen Asien (Weinmann).

Tribus II. **Stegocarpae**
(Deckelfrüchtler).

An den verschiedenartigsten Standorten wachsende Moose, deren Kapsel sich durch einen von der Urne abfallenden Deckel öffnet. An der reifen Kapsel ist der Deckel in der Regel durch eine oder mehrere Reihen kleinerer, dickwandiger Zellen rings umschrieben, auch wird das Abfallen desselben häufig noch durch einen besonderen Ring quellungsfähiger Zellen erleichtert. Letzterer besteht aus einer oder mehreren Reihen grösserer, weitlumiger und dünnwandiger, etwas faltiger oder nach innen sehr erweiterter Zellen, die sehr leicht aufquellen und sich infolgedessen von dem Rand der Urne und des Deckels stückweise oder schraubig ablösen.

Subtribus I. **Acrocarpae**
(Gipfelfrüchtler).

Die Archegonien entwickeln sich in der Regel gipfelständig an einem Hauptspross, so dass die Kapseln später endständig an der Spitze des Stengels oder seiner Innovationen stehen. Sie erscheinen jedoch dadurch mitunter pseudolateral, dass ein unter dem Perichätium hervorbrechender, das Längenwachstum fortsetzender Seitenspross die anfangs terminale Blüte des Hauptsprosses zur Seite drängt und im Wachstum überholt. Nur wenige, in ihrem Habitus im Allgemeinen mit den akrokarpischen Moosen übereinstimmende Gattungen und Arten machen hiervon eine Ausnahme, indem sie die Archegonien am Gipfel eines lateralen Kurztriebes entwickeln. Sie werden von Hampe als *Musci cladocarpi* bezeichnet. Es sind dies die Gattungen *Pleurocweisia, Anoectangium, Molendoa, Pleurochaete, Cinclidotus, Mielichhoferia, Octodiceras* und einige *Fissidens*-Arten. Da sie nicht unbegrenztes Gipfelwachstum besitzen, sondern durch Aussprossungen unter dem Scheitel eine Scheinachse bilden, so wird man sie besser bei den akrokarpen Moosen belassen, ohne für die ganze Gruppe der letzteren einen besonderen Namen zu wählen, wenn man sie nicht etwa mit Rücksicht auf die Verzweigung als *Cymosae* bezeichnen will. In der Regel wird das Ausstreuen der Sporen nach Abfallen des Deckels durch ein mehr oder weniger ausgebildetes Peristom reguliert, dessen Gestalt ein Hauptmerkmal zur Unterscheidung der Gattungen bildet. Dasselbe fehlt nur bei nachstehenden akrokarpischen Arten: *Gymnostomum, Hymenostomum, Hymenostylium, Pleuroweisia, Stylostegium, Hedwigia, Hedwigidium, Braunia, Amphoridium, Anoectangium, Molendoa, Schistostega, Pyramidula, Physcomitrium, Anodus,* einigen Arten von *Pottia* und *Encalypta, Gyroweisia tenuis, Pterygoneurum subsessile, Grimmia anodon* und *Orthotrichum gymnostomum.*

Die meisten Autoren beginnen die akrokarpischen Moose mit den Weisiaceen. Da wir jedoch bei den kleistokarpischen Moosen die kleinsten Vertreter derselben vorangestellt haben, so halte ich es für zweckmässiger, auch hier die kleinsten Moose voranzustellen und mit der Familie der Seligeriaceen zu beginnen, denen sich die Angstroemiaceen eng anschliessen und so den Übergang zu den Weisiaceen vermitteln, zumal es der Zweck dieser Arbeit ist, das Bestimmen der Moose tunlichst zu erleichtern. Brotherus behandelt in Engler's Natürlichen Pflanzenfamilien die *Seligerieae* als Unterfamilie der *Dicranaceae* und stellt die meisten Weisiaceen zu den Trichostomeen, resp. der Familie der Pottiaceen.

Fam. VI. **Seligeriaceae.**

Gesellige oder flachrasige, kleine Felsbewohner, nur selten höher und dichtrasig, wie bei *Stylostegium* und *Blindia*. Stengel dünn, an der Basis oder unter der Blüte sprossend, selten mehrfach geteilt, drei- oder mehrreihig beblättert und niemals filzig. Stammquerschnitt mit nur dünnem Zentralstrang, meist getüpfeltem Grundgewebe und substereïder Rindenschicht. Untere Bll. klein eilanzettlich, die oberen normalen aus hohler, breiterer lanzettlicher Basis länger oder kürzer pfriemenförmig, glänzend, flach und ungesäumt, meist ganzrandig und mit den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren mit homogenen, dickwandigen Zellen. Blattzellen parenchymatisch, unten verlängert-rektangulär bis 6seitig, nur bei *Blindia* und *Stylostegium* mit besonderen Blattflügelzellen, nach oben kürzer, fast quadratisch, dickwandig und ohne Papillen. Blüten terminal, knospenförmig, ein- oder zweihäusig, niemals zwitterig. Perichätialbll. den Stengelbll. ähnlich. Kapsel auf nur wenige mm langer, die Hüllbll. etwas überragender, meist gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, mit dem dicken Halse rundlich-birnförmig, ungestreift und nicht gefurcht, meist weitmündig, ohne Ring, mit aus breiter, konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel. Haube klein und kappenförmig. Peristom einfach, aus 16 lanzettlichen oder gestutzten, glatten, breiten, ungeteilten, trocken zurückgeschlagenen Zähnen gebildet, deren Aussenschicht aus einer Reihe von Platten mit vortretenden Querleisten besteht, während die Innenschicht nur sehr schwach entwickelt ist; nur bei *Anodus* fehlt das Peristom.

1. Gatt. **Anodus** Br. eur. 1846.

Sehr kleine, gesellige, einhäusige Pflänzchen, die sich von der Gattung *Seligeria* durch das Fehlen des Peristoms unterscheiden. Nur in einer einzigen europäischen Art bekannt. Kann auch als Untergattung von *Seligeria* betrachtet werden.

1. **Anodus Donianus** (Smith) Br. eur. 1846.

Gymnostomum Sm. 1806, *Gymn. rigidum* Wallr., *Seligeria* C. Müll. 1848, *Seligeria Donii* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 169.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten terminal auf sehr kurzen, grundständigen Sprossen mit rippenlosen inneren Hüllbll. und ohne Paraphysen.

Gelblich- bis olivengrüne, gesellige Pflänzchen mit kaum 1 mm langem, einfachem oder an der Basis geteiltem Stengel; der kleinste Vertreter der stegokarpischen Laubmoose. Bll. steif aufrecht, aus schwach elliptischer, hohler, doppelt breiter, klein gesägter Basis lineal-pfriemenförmig, spitz und glatt, mit den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Zellen der Basis mehr rektangulär und verdickt, 6—8 μ, im Pfriementeil quadratisch und nur 6 μ. Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis oft bis zur Spitze des Pfriementeils undeutlich ausgeschweift gezähnt, das innerste kürzer und nur länglich lanzettlich. Die Zähne treten namentlich über dem Basalteil des Bl. als Papillen über den Zwischenwänden deutlicher hervor. Kapsel auf 2 mm langer, dicker, gerader, links gedrehter Seta aufrecht, mit dem kurzen, dicken Halse verkehrt eibirnförmig bis fast kugelig, dünnwandig, mit kurz und schief geschnäbeltem Deckel, entleert verkürzt und weitmündig, im Alter dunkelbraun. Haube nur wenig über den Deckel reichend. Sporen 8—10 μ, hellgelb bis rötlichgelb und sehr fein runzelig punktiert oder fast glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 109.

An Kalkfelsen und kalkhaltigen Gesteinen, in Höhlungen und Klüften, sowie an Mauern an etwas feuchten Orten, nach Schimper auch an Sandsteinen, durch das mittlere und gemässigte nördliche Europa bis nach Skandinavien, in Tirol bis 1600 m. Höchster Standort nach Pfeffer im Mairathal 2230 m. Auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Canada, dem Staate New-York und den Rocky-Mountains bekannt. Von Arnell bei Stolba in der mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt. S. VII, 9, a) Spross, b) Bl., c) Kapsel mit Deckel, d) inneres ♂ Hüllbl., e) stärker vergrössertes Bl.; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark gesammelten Expl.

2. Gatt. **Seligeria** [1]) Br. eur. 1846.

Nur einen oder wenige mm hohe Felsmoose, die gesellig oder in flachen Räschen an steilen Flächen der Kalk-, Sand- und Schiefergesteine wachsen, mit einfachem oder wenig verzweigtem, meist an der Basis sprossendem, 3—5reihig beblättertem Stengel, selten mit sterilen Sprossen. Bll. aus lanzettlicher Basis pfriemenförmig, mit nach oben stärkerer Rippe, ohne besondere Blattflügelzellen. Blattzellen vorzugsweise rektangulär, an der Basis dünnwandiger, durchscheinend bis hyalin. Blüten einhäusig, die ♂ wie ♀ terminal und mit kurzen fadenförmigen Paraphysen; die knospenförmigen ♂ Blüten an sehr kurzen, oft grundständigen Sprossen. Kapsel auf meist gerader, die Hüllbll. nur wenig überragender Seta aufrecht, rundlich-birnförmig oder ellipsoidisch, mit deutlichem Hals, der mit Spaltöffnungen versehen und im Inneren ein schwammiges Assimilationsgewebe enthält. Peristom tief inseriert, aus 16 gelb- bis braunroten, breiten, lanzettlichen Zähnen gebildet.

Ausländische Arten waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 6 bekannt, während bis jetzt schon gegen 12 beschrieben sind.

---

[1]) Nach Ignaz Seliger († 1812), Pfarrer zu Wölfersdorf am Glatzer Schneeberge in Schlesien benannt.

1. **Seligeria pusilla** (Ehrb.) Br. eur. 1846.

Afzelia Ehrh. 1787. *Swartzia* Ehrh. 1780. *Weisia* Hedw. 1789. *Bryum* Hoffm. 1796. *Grimmia* Schrad. 1796. *Gr. parasitica* Voit 1810; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 170.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit eiförmigen, kurz und stumpf zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll. Freudiggrüne, glänzende, lockere Räschen mit nur 1 mm hohen Stengeln. Untere Bll. schmal lanzettlich, die oberen aus kurzer, hohler, breiterer Basis lineal-lanzettlich bis pfriemenförmig, mit dünner, meist vor der Spitze verschwindender Rippe und seicht ausgeschweiftem, scheinbar gezähneltem Rande. Blattzellen der schmalen Lamina dünnwandig, rektangulär, 6—8 μ, aufwärts nur wenig kürzer und am Rand etwas schmäler, jedoch auch im oberen Pfriementeil deutlich zu erkennen. Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis lanzettlich-pfriemlich mit dünnerer Rippe. Kapsel auf 1,5—3 mm langer, dicker, links gedrehter, bleicher Seta aufrecht, derbwandig, bräunlich, verkehrt ei-birnförmig, mit langem, schief geschnäbeltem Deckel, entdeckelt weitmündig, zuletzt kreiselförmig und gefurcht, resp. faltig gestreift. Peristomzähne goldgelb und glatt, mit 6—8 aussen vortretenden Querleisten. Sporen 10—14 μ, nach Jur. nur 9—10 μ, gelb bis goldbräunlich und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 110.

An beschatteten, feuchten Kalkfelsen und an kalkreichen Gesteinen, auch an Gneis und an Mauern durch die mittlere und gemässigte nördliche Zone Europas, in den Alpen bis in 1900 m; von F. Ehrhart bei Hannover entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Nord-Amerika, aus Canada und den Staaten New-York, Missourie und New-Jersey bekannt, sowie von Arnell bei Stolba in der mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt. S. VII, 6, a) Spross, b) Bl., c) Peristomzähne, d) entdeckelte Kapsel, e) Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Expl.

Var. *Seligeri* = *Weisia Seligeri* Brid. und *brevifolia* Lindb. mit kürzeren Bll., sowie stumpferen unteren Bll. und inneren Hüllbll. der ♂ Blüten — in der Schweiz, in Schlesien und Skandinavien.

2. **Seligeria acutifolia** Lindb. (Hartm. 1864).

Selig. pusilla β acutifolia Schpr. 1876 und *β Lacroixiana* De Not. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 678 und Schpr. Syn. ed. II, S. 125.

Einhäusig. Der vorigen Art nahe stehende, kleine, freudiggrüne Pflänzchen mit schärfer zugespitzten Bll. Perichätialbll. von der Kapsel kaum überragt, aus breiterer, mehr scheidiger hyaliner Basis in einen borstenförmigen, von der Rippe ausgefüllten Pfriementeil verschmälert, aufwärts fein krenuliert. Blattzellen dünnwandig, im Basalteil bis 10 μ und 4 bis 6 mal so lang als breit, im Pfriementeil am Rand schmäler und meist nur doppelt so lang als breit. Kapsel auf gerader Seta aufrecht und birnförmig, dünnwandig, mit gerade oder kurz und schief geschnäbeltem Deckel, entdeckelt gestutzt kreiselförmig. Peristomzähne bräunlich, 5—7gliederig, gestutzt und meist paarweise vereint. Sporen 10 μ.

An Kalkfelsen; von Cleve im Juli 1864 auf der Insel Gotland entdeckt, jedoch auch aus England und Italien bekannt. Von Philibert in der Umgebung

von Aix in Frankreich ges. (Rev. br. 1897, S. 49). S. XLVII, 4, a) Habitusbild, b) Perichätialbl., c, d, e) Kapseln, f) vergrösserte Laubbl.-Spitze, g) Peristom; gez. nach einem von Fr. O. Burchard in England ges. Expl. (aus dem Herbare Schliephackens). Die Lindberg'schen Originalexemplare stimmen mit der Zeichnung überein.

Seligeria compacta Philib. (Rev. br. 1897, S. 52) in graugrünen, dichten, nur 3—4 mm hohen Rasen mit linearen Bll. und stets vor der Spitze verschwindender Blattrippe, welche Philibert bei Simiane in der Provence zwischen Aix und Marseille ges. hat (non vidi).

3. **Seligeria subcerneea** Schpr.

Bryum paucifolium Dicks., *Gymnostomum* Engl. Bot., *Seligeria paucifolia* Carr., *S. calycina* Mitt. und *S. calcicola* Mitt.; cf. Jgr. und S. 71 72, S. 324 und Rbh. Kr. Fl. IV. 3, S. 678, sowie Schpr. Syn. ed. 2, S. 128.

Einhäusig: die ♂ Blüten an der Basis des fruchtenden Stämmchens. Habituell der *S. pusilla* ähnliche, sehr niedrige Räschen. Bll. aufrecht abstehend, aus schmaler, elliptischer Basis lang pfriemenförmig und ganzrandig, mit an der Basis verschwindender, nach oben den Pfriementeil fast ganz ausfüllender Rippe. Bll. der sterilen Sprosse nur 1 mm lang, an der Basis zu beiden Seiten der Rippe mit 4—5 hyalinen, rektangulären Zellreihen. Kapsel auf dünner, längerer Seta etwas geneigt, schmal ellipsoidisch und kleinmündig (*oblonga, microstoma, symmetrica*) mit lang geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne purpurrot, lanzettlich und entfernt gegliedert. Sporen sehr klein, nur 7—8 μ und glatt. Br. eur., Suppl. I und II, *Selig.* Tab. 1.

An kalkreichen Felsen bei Stanmer in der Grafschaft Sussex in England 1840 von E. Jenner entdeckt und von W. Wilson an Schimper gesandt. Von Thériot auch in Frankreich ges. (Rev. br. 1897, S. 51 und 1895, S. 32). S. XLVI, 7, a) Bl., b) obere Sprossbll., c und d) Kapseln, e) Peristom: gez. nach einem 1878 von G. Davies bei Sussex in England ges. Expl. (herb. Geheeb.). Bei den von Thériot in Frankreich ges. Expll. sind die Bll. etwas länger und schmäler und die Peristomzähne 4—6 gliederig.

4. **Seligeria calcarea** (Dicks.) Br. eur. 1846.

Bryum Dicks. 1790, *Weisia* Hedw. 1801, *Grimmia* Turn. 1804; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 171.

Einhäusig: die terminalen ♂ Blüten mit eilanzettlichen Hüllbll., von denen nur das innerste rippenlos ist. Dicht gesellig zu etwas schmutzig- oder gelbgrünen Räschen vereinte Pflänzchen mit kaum 1 mm hohen Stämmchen. Untere Bll. klein eilanzettlich, die oberen aus elliptischer oder eiländlicher, hohler, halbscheidiger Basis lanzettlich bis kurz lineal-pfriemenförmig, stumpf und ganzrandig, mit an der Basis fast verschwindender, nach oben kräftigerer, verbreiterter, und fast den ganzen Pfriementeil einnehmender, flacher Rippe. Blattzellen der Basis rektangulär und durchscheinend, nach oben dickwandiger, im Pfriementeil quadratisch, 6—8 μ und chlorophyllreich, resp. undurchsichtig. Perichätialbll. aus fast scheidiger, ovaler Basis kurz pfriemlich verschmälert und mehr zugespitzt. Kapsel auf 1.2—2 mm

langer, dicker, gelber, links gedrehter Seta verkehrt ei-birnförmig. derbwandig, mit aus konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel, entleert birnförmig. Peristomzähne breit. gelbrot. mit 7—8 dichten Querleisten. Sporen 14—18 µ. gelbbraun und schwach gekörnelt. Reife im Frühjahr und Sommer Br. eur., Vol. II, Tab. 110.

An senkrechten Kalkwänden in England, Frankreich und Dänemark. an den Kreidefelsen der Insel Rügen. auf Muschelkalk in der Rhön u. s. w., nur von wenigen Standorten Europas und aus Canada in Nord-Amerika bekannt. S. VII, 7, a) Spross, b und b′) Kapseln, c) Peristomzähne: gez. nach einem von Dr. F. Camus an Kreidefelsen in Frankreich gesammelten Expl.

5. **Seligeria crassinervis** Lindb. 1868.

cf. Schpr. Syn. ed. 2, S. 129 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 680.

Einhäusig. Habituell an eine kurzstengelige *obliquula* oder *recurvata* var. β erinnernde, kurze. zerstreut wachsende Pflänzchen. Bll. abstehend. aus eilänglicher Basis mehr plötzlich in einen kurzen. stumpfen. ganzrandigen Pfriementeil verschmälert, mit kräftigerer, den Pfriementeil vollständig ausfüllender Rippe. Blattzellen an der Basis rektangulär und farblos, 7—8 µ und nur 2 bis höchstens 3 mal so lang. kaum verdickt. im Pfriementeil klein quadratisch, 7—8 µ und chlorophyllhaltig. nur bei den Perichätialbll. mit schwächerer Rippe deutlicher. Kapsel auf 2—3 mm langer, dicker, etwas geneigter Seta verkehrt eibirnförmig, mit deutlichem Halse. dickwandig. entleert trocken fast urnenförmig. Der Rand der entdeckelten Kapsel steht nämlich etwas vor, so dass dieselbe entdeckelt urnenförmig erscheint. Peristomzähne scharf zugespitzt. die oberen Glieder leicht abbrechend. rot und glatt. Sporen 14—16 µ, rostbraun. fein punktiert oder fast glatt. Kann daher, wie schon Schimper in seiner Syn. bemerkt, auch als eine Varietät der vorigen Art betrachtet werden.

An Kalkfelsen in der Provinz Westergötland in Schweden von P. F. Cleve im Mai 1865 entdeckt und von Lindberg an Schimper übersandt. S. XLVII, 6. a, b) Bll., c) Perichätialbl., d) Habitusbild, e, f. g) Kapseln, h) Peristom: gez. nach einem Lindberg'schen Originalexpl. (comm. Dr. Bauer).

6. **Seligeria obliquula** Lindb. 1882.

(Bryological Notes, Soc. pro Fauna and Flora Fennica 1882) cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 681.

Einhäusig. Einer hochstengeligen Form der *Selig. calcarea* ähnliche. der *diversifolia* nahe stehende Pflänzchen mit etwas schopfig beblätterten. meist 3 mm langen Stengeln. Untere Bll. sehr klein. aufwärts allmählich grösser. aus ziemlich breit eiförmiger Basis rasch pfriemlich. mit fast vollständiger. den stumpflichen Pfriementeil nicht ausfüllender Rippe. Lamina im Pfriementeil mit je 2 Zellreihen zu beiden Seiten der Rippe deutlich sichtbar. Inneres Perichätialbl. etwa doppelt so lang als das Scheidchen. Kapsel auf 3.5—4 mm langer Seta über die Hüllbll. hoch emporgehoben. aufrecht und oval. derbwandig. mit aus kegelig gewölbter Basis schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^2/_3$ Kapsellänge, ohne deutlichen Hals. entdeckelt. oft etwas schief gestutzt und mit etwa

4—5 Reihen querbreiter Zellen am Urnenrand. Peristomzähne schmal dolchförmig, 5—7 gliederig über den Urnenrand vorragend und mit 2—3 Gliedern unter demselben tief inseriert. Sporen 9—11 μ, gelb und glatt. Reife im Juni.

Von Pastor Ch. Kaurin bei Varstien unweit Kongsvold am Dovrefjeld in Norwegen entdeckt. S. XLVI, 6, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Spross, d—f) Kapseln, g) Peristom; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Geheeb's.

7. **Seligeria tristichoides** Kindb. Rev. br. 1896.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 679.

Einhäusig. Habituell an eine kleine *Selig. tristicha* erinnernde, 1,5 mm hohe, gesellig wachsende, oben sattgrüne, abwärts braune Pflänzchen. Sterile Äste deutlich 3reihig beblättert. Untere Bll. der fertilen Pflänzchen klein, aufwärts 3reihig. die oberen schopfig, aus schmal elliptischer Basis linealisch und stumpf, mit aufrechten, nur an der Spitze schwach krenulierten Rändern und bräunlicher, mit der doppelschichtigen Pfrieme verschmelzender Rippe. Blattzellen im Basalteil rektangulär, 3—4mal so lang als breit, in der Pfrieme meist quadratisch und 8 μ. Perichätialbll. scheidig und rasch in eine kurze Pfrieme auslaufend. etwa 1 mm lang. Kapsel auf 1,5 mm langer, dicker. bogig gekrümmter Seta die Hüllbll. überragend. fast kugelig, mit aus gewölbt kegeliger, fast halbkugeliger Basis kurz geschnäbeltem Deckel, entdeckelt halbkugelig und mit hervorragender Columella. Peristomzähne rothraun, allmählich verschmälert, unten dichter, oben entfernter gegliedert, mit etwa 9 Gliedern, feucht eingeschlagen, trocken zurückgekrümmt. Sporen ziemlich gross, 17—21 μ, bräunlich und fein gekörnelt. Reife Anfangs August.

Auf Kalk und Dolomitfelsen in Norwegen in 67° nördlicher Breite. S. XLVIII. 1, a) Bl., b) Perichätialbl., c) steriler Spross, d) fertiler Spross, e und f) Kapseln. g) Peristom; gez. nach einem von J. Hagen an Dolomitfelsen in Nordlandsamt (Salten) 1894 ges. Expl. aus dem Herbare Thériot's.

8. **Seligeria tristicha** (Brid.) Br. eur. 1846.

Weisia Brid. 1800. *Grimmia* Schwgr. 1811. *Gr. trifaria* W. und M. 1807. *Weisia trifaria* Brid. 1801. *Grimmia conferruminata* Wallr. 1840. *Seligeria trifaria* Lindb. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 172.

Einhäusig: die ♂ Blüten wie bei *calcarea*, nur etwas schlanker. Bräunlich bis schwärzlich-grüne, dichte Räschen mit 3—6 mm und selbst bis 1 cm hohen, 3reihig beblätterten, mehrfach geteilten Stengeln und deutlich 3reihig beblätterten sterilen Sprossen. Bll. dicht starr aufrecht, aus weisslicher, schmal-elliptischer Basis allmählich in einen dünnen, meist stumpflichen Pfriementeil auslaufend, ganzrandig, mit unten zarter, nach oben kräftigerer, den oberen Pfriementeil ausfüllender Rippe. Blattzellen der Basis durchscheinend und verlängert rektangulär, 8—10 u, im Pfriementeil dickwandiger und rektangulär, 6—8 u, und nur an der äussersten Spitze rundlich-quadratisch. Perichätialbll. nur grösser und länger, sonst kaum verschieden. Kapsel auf 2—3 mm langer, bleicher, links gedrehter Seta aufrecht, derbwandig, verkehrt

eibirnförmig, mit fast kugeliger Urne, angeschwollenem Halse und lang und schief geschnäbeltem Deckel, entleert verkehrt kegelförmig. Peristomzähne blutrot, dolchförmig, seltener stumpflich, hier und da perforiert und mit entfernten Querleisten. Sporen sehr gross, 24—32 μ, gelbbräunlich und schwach runzelig. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. II, Tab. 111.

An feuchten Kalkfelsen, in Höhlungen und Felsspalten durch die Bergregion fast ganz Europas verbreitet, im Algäu noch in 2200 m; von Flörke 1798 am Kapuzinerberg bei Salzburg entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Ohio in Nord-Amerika bekannt, sowie nach Arnell von J. Sahlberg bei Kantaika in der subarktischen Region Sibiriens gesammelt. S. VII, 11, a und b) Bll., c) Spross mit Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark gesammelten Expl.

9. **Seligeria recurvata** (Hedw.) Br. eur. 1846.

Bryum setaceum Wulf 1781, *Grimmia* Hedw. 1787, *Bryum* Dicks. 1790, *Weisia* Röhl 1812, *Br. Wulfenii* Laich 1794, *Seligeria setacea* Lindb. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 173.

Einhäusig: die ♂ Blüten mit rötlichgelben Antheridien und Paraphysen. Oliven- bis bräunlichgrüne, breite, niedrige Räschen mit 2 bis höchstens 5 mm hohen verästelten Stämmchen. Untere Bll. länglich lanzettlich, die oberen aus breiterer, eilanzettlicher oder elliptischer hohler Basis allmählich oder auch rasch in einen sehr langen, ganzrandigen, spitz auslaufenden Pfriementeil verschmälert, mit ziemlich kräftiger, den Borstenteil fast ausfüllender Rippe. Blattzellen unten verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, 10—12 μ, und nur wenig verdickt, nach oben kürzer, bis fast quadratisch, 7—9 μ und mehr verdickt. Perichätialbll. aus breiter, halbscheidiger, zuweilen buchtig gezähnelter Basis plötzlich lang borstenförmig. Haube gross, bis unter die Mitte der Kapsel herabreichend. Scheidchen cylindrisch. Kapsel auf 3—4 mm langer, unten rechts, oben links gedrehter, gelber, anfangs herabgebogener, später aufgerichteter Seta oval oder eilänglich bis ellipsoidisch, dünnwandig, mit etwas angeschwollenem Hals, und meist gerade und dünn geschnäbeltem, orangerot berandetem Deckel, entleert an der Mündung nicht erweitert, hellbraun und fein längsfaltig mit rotem Urnenrand. Peristomzähne braunrot, lanzettlich, mit bis 10 äusseren Querleisten, zuweilen stumpflich oder auch oben ungleich gespalten. Sporen 8—10 μ, gelbbraun und fein gekörnelt. Reife im **Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 112.**

An feuchten, schattigen Felsen, mehr an Sandsteinen wie an Kalk, von der Ebene bis zu 2270 m in der Alpenregion durch das mittlere und gemässigte nördliche Europa verbreitet; von Abt Wulfen bei Klagenfurt in Kärnthen entdeckt. Nach Brotherus auch aus dem Kaukasus, nach Renauld und Cardot aus Canada und Pennsylvanien in Nord-Amerika bekannt, sowie von Arnell bei Dudinka in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. S. VII, 5, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach im Berner Oberland in der Schweiz ges. Expll. Ferner f) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie g—i) Blattquerschnitte, im oberen Blattteil zuweilen mit doppelten Randzellreihen; gez. nach von Demeter in Siebenbürgen ges. Expll.

Var. *pumila* (Lindb.) Jur., eine kleinere Form mit kürzeren, stumpferen Bll. und einfarbigem Kapseldeckel — in Steiermark, der Schweiz und Skandinavien.

10. **Seligeria polaris** Berggr. 1875.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 679.

Einhäusig. Kräftiger als vorige Art. Habituell etwas an eine sehr kleine *Andreaea Blyttii* erinnernde, 0,5—1 cm hohe dunkelgrüne bis schwärzliche, von Gletschersand durchsetzte Räschen mit mehrfach gabelig geteilten Stgln. Bll. sparrig oder auch etwas einseitswendig, aus elliptischer bis breit ovaler Basis lanzettlich-pfriemenförmig und stumpflich, mit nach oben breiterer, fast die ganze rinnige Pfrieme ausfüllender Rippe. Blattzellen im Basalteil rektangulär und etwas verdickt, aufwärts quadratisch. Perichätialbll. etwas kürzer und mit mehr 6seitigem Zellnetz, sonst nicht verschieden. Kapsel auf dicker, starrer Seta über die Bll. emporgehoben, braungelb (cf. *Musci* Spitzb. 1875. p. 41), mit undeutlichem Halse und lang und schief geschnäbeltem Deckel, entdeckelt fast kugelig, entleert mehr kreiselförmig und unter der Mündung verengt. Peristomzähne rötlich, lanzettlich und schmal zugespitzt, 12—15gliederig, feucht eingebogen, trocken aufrecht abstehend.

Auf Schiefer-, Quarzit- und Kalksteinen in der Polarzone; von S. Berggren 1868 auf Spitzbergen entdeckt. S. XLVIII, 7, a. b) Bll., c) Perichätialbl. und Scheidchen, d) Habitusbild; gez. nach einem Originalexpl. (comm. V. F. Brotherus). Erinnert nach dem dickwandigen Zellnetz schon mehr an eine *Blindia*, **zu der die Pflanze den Übergang bildet.**

Seligeria subimmersa **Lindb. 1879, in dicht kissenförmigen, 1 cm hohen Rasen, welche 1867 von F. Silen bei Kitkajoki in Finnland entdeckt wurde, soll grosse, rotbraune Blattflügelzellen (ähnlich wie bei einem *Dicranum*) besitzen (non vidi). cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 679.**

11. **Seligeria diversifolia** Lindb. 1861.

Weisia pusilla Swartz 1801; cf. Schpr. Syn ed. 2, S. 128, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 680.

Einhäusig: die ♂ Blüten am Fusse der fruchtenden Stämmchen oder auf besonderen, an der Basis wurzelnden Sprossen, mit fast rippenlosen Hüllbll. Habituell der vorigen Art ähnliche, bräunlichgrüne Räschen mit 2—5 mm hohen, einfachen oder verästelten Stämmchen. Untere Bll. entfernter, breit eiförmig, ohne Rippe, die höheren normalen Bll. eilanzettlich oder aus breiter, eielliptischer Basis in einen kurzen, breiten, stumpfen, rinnigen, an der Spitze fast kappenförmigen Pfriementeil verschmälert, mit unter der breiten, stumpfen Spitze verschwindender Rippe. Perichätialbll. **breiter, fast stengelumfassend**, hochscheidig und mit dünnerer Rippe. **Blattzellen unten verlängert** rektangulär, etwa 10 u und nur wenig verdickt, nach oben mehr quadratisch, 7—9 u und stärker verdickt, am Rande etwas schmäler, an der Spitze mehr mit rundlichem Lumen und in mehreren Reihen **neben der Rippe deutlich** sichtbar. Kapsel auf oben links gedrehter Seta **aufrecht, hellbraun, dünn**wandig, eilänglich, mit kurzem Halse und **kurz und dick geschnäbeltem Deckel,**

entdeckelt fast cylindrisch und unter der Mündung nicht verengt. Peristomzähne braunrot, mit etwa 10 Querleisten und meist zu je zwei verwachsen mit gemeinsamem Endglied. Sporen 7—9 u. grünlichgelb und etwas runzelig oder schwach gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Suppl. I, II. *Selig.* Tab. 2.

An dunkelroten Sandsteinen und an Kalksteinen in Skandinavien und Finnland; 1801 von Swartz entdeckt. S. VII, 8, a) Spross, b—d) Bll., e) Peristomzähne, f) entdeckelte Kapsel, g) Perichätialbl.: gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus in Finnland gesammelten Expl. Die von E. Joergensen bei Fossen auf Schieferfelsen im arktischen Norwegen ges. *Seligeria arctica* Kaur. soll der vorstehenden Art nahe verwandt sein (non vidi). cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 681.

3. Gatt. **Trochobryum** [1]) Breidler und Beck 1884.

Lockerrasige, kleine Felsbewohner mit einfachem oder geteiltem Stengel. Stämmchen mit armzelligem Zentralstrang. Bll. aus verkehrt eiförmiger Basis plötzlich sehr lang borstenförmig, einseitswendig, mit auslaufender Rippe, und ohne Blattflügelzellen. Blüten einhäusig, die ♂ knospenförmig, mit 6—8 Antheridien ohne Paraphysen. Haube kappenförmig. Kapsel auf dicker, an der Basis gekrümmter, aufrechter Seta fast kugelig, mit undeutlichem Hals ohne Spaltöffnungen und ohne Assimilationsgewebe, entdeckelt weitmündig, später trichterförmig und zuletzt scheibenförmig, mit aus 16 gestutzten, einfachen Zähnen gebildetem Peristom. Nur in einer Art bekannt.

Trochobryum carniolicum Breidler und Beck 1884.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 174.

Einhäusig: die ♂ Blüten gipfelständig auf grundständigen Sprossen, mit zartrippigen, kurz gespitzten inneren Hüllbll. Bräunlichgrüne, niedrige, lockere Räschen mit nur 2—3 mm hohen aufsteigenden bis aufrechten Stämmchen. Untere Bll. breit lanzettlich und zartrippig, die oberen schopfigen aus verkehrt eilänglicher, oben ausgerandet gezähnter, oft flügelartig erweiterter Basis plötzlich in einen sehr langen, bogig gekrümmten, und oft geschlängelten, fast stielrunden, glatten Borstenteil, der von der auslaufenden Rippe gebildet wird, verschmälert. Querschnitt der letzteren mit homogenen Zellen. Blattzellen des basalen Teils verlängert rhomboidisch-6seitig oder rektangulär-6seitig, 10—12 u, durchscheinend und zartwandig, meist 5—6mal so lang als breit, im Pfriementeil aufwärts kurz rektangulär und nur 6—9 u. Perichätialbll. mit mehr scheidiger, fast geflügelter Basis. Kapsel auf 3 mm langer, dicker, unten gekrümmter Seta aufrecht, kugelig mit fast halbkugeligem, kurz und breit gespitztem Deckel. Bei dem Öffnen der Kapsel wird der Deckel durch die sich streckende Columella noch längere Zeit über der Urnenmündung getragen, seine Ränder biegen sich mehr und mehr in die Höhe, bis er endlich mit dem Säulchen abfällt. Haube anfangs kegelig, später kappenförmig, bräunlich, den Rand des Deckels etwas überragend. Peristom-

[1]) Von *τροχός* Töpferscheibe und *βρύον* Moos.

zähne tief inseriert, unten blutrot, oben orange, breit und gestutzt, an der Spitze oft ausgefressen und durchbrochen, mit 8—10 aussen vortretenden Querleisten. Sporen 18—27 μ, rund oder oval, bräunlichgrün und fein warzig, beim Austreten aus der Kapsel anfangs etwas eckig. Reife im Mai.

An periodisch überrieselten Kalkfelsen im Doblizagraben am Ulrichsberg bei Stein in Krain in 500 m; von Pfarrer S. Robic 1882 entdeckt. S. VII, 12, a) vergrössertes Habitusbild, b und c) Bll., d) alte entleerte Kapsel, e) Kapsel mit Deckel, f) geöffnete Kapsel, g) Peristomzähne, h) Haube, i) Blattspitze stärker vergrössert; gez. nach einem Originalexemplare (comm. J. Breidler). Nach R. v. Wettstein auch aus Südserbien bekannt (Rev. br. 1891, S. 15), sowie nach Limpricht von J. Weber bei Männedorf am Züricher See in der Schweiz neuerdings steril aufgefunden (Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 682).

4. Gatt. **Stylostegium**[1]) Br. eur. 1846.

Dichtrasige, $^1/_2$—4 cm hohe Felsbewohner mit dichasial und sympodial, ziemlich gleichgipfelig verästelten Stengeln. Bll. pfriemlich, mit elliptischer Basis und quadratischen Blattflügelzellen. Perichätialbll. hochscheidig. Blüten einhäusig, die ♂ knospenförmig und mit hyalinen Paraphysen. Kapsel auf sehr kurzer Seta eingesenkt, nicht über die Perichätialbll. emporgehoben, ohne Spaltöffnungen und ohne Peristom, nacktmündig. Deckel beim Öffnen der Kapsel durch die sich verlängernde Columella emporgehoben, lange hängenbleibend und erst nach dem Ausstreuen der Sporen mit dem Säulchen abfallend. Haube sehr klein kappenförmig, den Rand des Deckels nicht überragend. **Nur in einer Art bekannt.**

Stylostegium caespiticium (Schwgr.) Br. eur. 1846.

Anoëctangium Schwgr. 1807, *Gymnostomum* Web. und Mohr 1807, *Schistidium* Brid. 1819, *Blindia Stylostegium* C. Müll. 1848, *Bl. caespiticia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 175.

Einhäusig; die gelblichen, gestielten ♂ Blüten unter dem Perichätium oder in einer Gabelung, mit eilänglichen, zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll. Habituell an *Dicranoweisia compacta* oder kleinere Formen von *Blindia acuta* erinnernde, dichte, bräunlichgrüne, glänzende, bis 4 cm hohe, innen bräunliche Rasen mit dünnen, runden, aufrechten, zerbrechlichen, nicht filzigen, gleichgipfelig verzweigten Stengeln. Bll. dicht gedrängt aufrecht, aus hohler, eilänglicher oder elliptischer Basis in einen kürzeren oder längeren, rinnigen Pfriementeil auslaufend, mit in demselben endender, dünner Rippe, ganzrandig oder nur an der äussersten Spitze mit wenigen Zähnchen. Querschnitt der Rippe homogen, drei- bis fünfschichtig. Blattzellen dickwandig, an der Basis mehrere Reihen kurz rektangulär, an den Blattflügeln quadratisch, grösser und gebräunt, 10 μ, darüber schmäler, 6—8 μ, und verlängert rektangulär. Innere Perichätialbll. hoch scheidig und mit kürzerem Pfriementeil. Scheidchen zylindrisch, mit der kurzen Ochrea etwa so lang als die gelbe Seta. Kapsel

[1]) Von *στῦλος* Säule und *στέγη* Dach, Verdeck, Deckel.

zwischen die Hüllbll. eingesenkt. aufrecht und regelmässig, aus kurzem, dickem Halse fast kugelig, derbwandig, ohne Ring, mit aus breiter konvexer Basis kurz und schief geschnäbeltem Deckel, entdeckelt halbkugelig, später kreiselförmig. Sporen 10—16 μ, hellgelb und fein gekörnelt. Reife im Juli und August. **Br. eur., Vol. II, Tab. 113.**

Auf Kalk- und Glimmerschiefer, sowie in humosen Klüften und Spalten kalkfreier wie kalkhaltiger Felsen des Hochgebirgs von 1800 - 2650 m, in den Alpen sowohl, wie in Schottland und Skandinavien. S. VII, 4, a) Perichätium mit Kapsel, b und c) Bll., d) geöffnete Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark in 2000 m gesammelten Expl.

5. Gatt. **Blindia**[1]) Br. eur. 1846.

Meist dichte, nicht verfilzte Rasen bildende, bis 8 cm hohe Felsbewohner mit fadenförmigen, schlanken, gewundenen und zerbrechlichen, vorzugsweise gabelig geteilten Stämmchen. Bll. aus lanzettlicher, etwas geöhrter Basis allmählich pfriemlich, mit deutlich abgegrenzten grösseren Blattflügelzellen und austretender Rippe. Blüten zweihäusig und terminal, bei ausländischen Arten auch einhäusig. Kapsel über das scheidige Perichätium weit emporgehoben, mit einfachem, aus 16 Zähnen gebildetem Peristom und mit Spaltöffnungen. Haube kappenförmig, weit hinauf geschlitzt und gross, den Deckelrand weit überragend. Deckel ohne die Columella abfallend.

Aussereuropäische Arten waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 noch 11 bekannt, bis jetzt sind bereits 24 beschrieben.

Blindia acuta (Huds.) Br. eur. 1846.

Bryum Huds. 1778. *Weisia* Hedw. 1792. *W. rupestris* Hedw. 1801. *Grimmia* Turn. 1804. *Gr. rupincola* Web. & Mohr 1804. *Seligeria* de Not. 1869. *Weisia fastigiata* Hornsch. 1831. *Gymnostomum subulatum* Br. germ. 1823; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 176.

Zweihäusig in getrennten Rasen; die dicken, knospenförmigen, terminalen ♂ Blüten mit langen, grossen bräunlichen Antheridien, längeren gelben Paraphysen und goldbraunen, breit eiförmigen, rasch zugespitzten Hüllbll., oft mehrere an derselben Scheinachse. Glänzende, gelblich- bis bräunlich- oder olivengrüne, unten schwärzliche, 1—8 cm hohe Rasen mit dünnen, gabelig geteilten Stengeln. Bll. aufrecht abstehend oder einseitswendig, aus lanzettlicher, etwas geöhrter, hohler Basis allmählich pfriemenförmig, stumpflich, mit den Pfriementeil ausfüllender, 3—5schichtiger, homogener Rippe. Blattzellen dickwandig, verlängert rektangulär, nach dem Rand enger, 6—8 μ, jedoch an der Basis mit grossen braunen, quadratischen oder kurz rektangulär-6seitigen, mindestens doppelt so weiten Blattflügelzellen. Kapsel auf 5—8 mm langer, unten rechts, oben links gedrehter, rötlicher Seta aufrecht, mit dem dicken Halse kurz birnförmig, oder auch mehr eiförmig, derbwandig, braun, mit schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge, entdeckelt halbkugelig, entleert kreiselförmig, ohne Ring, jedoch mit mehreren Reihen querbreiter

[1]) Nach Pfarrer Blind zu Münster in den Vogesen benannt.

Zellen am Urnenrand, am Hals mit grossen Spaltöffnungen. Peristom am Urnenrande inseriert, gelbrot bis rotbraun und glatt, mit breit lanzettlichen, hier und da durchbrochenen, entfernt gegliederten Zähnen. Sporen 10—15 μ, gelb und sehr fein gekörnelt oder fast glatt. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. II, Tab. 114.

An feuchten, überrieselten Steinen — ausser Kalk — oberhalb der Baumgrenze oft in Massenvegetation auftretend, oder mit den Wasserläufen in die untere Bergregion herabgehend, auch in Irland, Zentral-Asien, Grönland, Canada und vielen Staaten Nord-Amerikas, fehlt jedoch im Erzgebirge, Fichtelgebirge und der Rhön etc.: wird schon in Dillen's hist. musc. 1741 erwähnt. S. VII, 3, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristomzähne, e) Blattquerschnitt; gez. nach von Schimper am Hoheneck in den Vogesen und am Feldberg im Schwarzwald gesammelten Exemplaren.

Var. *Seligeri* Brid. = var. *trichodes* Braithw., eine lockerrasige Zwergform mit längerer Pfrieme und am Pfriementeil meist deutlich gezähnter scharfer Spitze, sowie mit kürzerer, entdeckelt fast halbkugeliger, auf nur 4—5 mm langer Seta oft fast eingesenkter oder nur wenig über die Hüllbll. emporgehobener Kapsel — im Riesengebirge, Kaukasus, England und Korsika (Rev. br. 1884, S. 90). *Weisia acuta* v. *breviseta* Schpr., bei welcher die braunen Blattflügelzellen etwas näher an die Rippe herantreten als bei der Normalform, ist jedenfalls identisch mit *Blindia trichodes*, resp. vorstehender Varietät. S. XLVIII, 2, a, b) Bll., c, d) Kapseln, f) Habitusbild; gez. nach einem von Philibert in den Alpen ges. Expl., sowie e) Kapsel und g) Habitusbild, gez. nach einem von Schpr. im Oberhasli ges. und als v. *breviseta* benannten Expl. Erstere Pflanze hat nur stellenweise etwas kürzeres Zellnetz, stimmt aber sonst mit der letzteren überein und wird von vielen Autoren als besondere Art (*Blindia trichodes* Lindb.) behandelt.

Fam. VII. **Angstroemiaceae.**

Niedrige, oft nur 1 cm hohe, und nur bei ausländischen Arten höhere, gesellige, lockerrasige Erdmoose mit dachziegelig beblättertem, einfachem, aufsteigendem bis aufrechtem Stengel. Stämmchen fadenförmig, mit grossem Zentralstrang, aber ohne Tüpfelgewebe. Bll. meist eiförmig oder breit eilanzettlich und glatt, mit vorzugsweise parenchymatischem Zellnetz und mit Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, kleiner Begleitergruppe, wenigen Stereïden und differentiierten Rückenzellen. Blattzellen weder mamillös noch papillös, etwas locker, abwärts verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig, nach der Spitze zu mehr rhombisch bis rhomboidisch. Blüten zweihäusig und terminal, die ♂ scheibenförmig und offen. Haube klein kappenförmig. Kapsel auf gerader, verlängerter Seta emporgehoben, aufrecht und regelmässig, ohne Ring (nur bei ausländischen Arten zuweilen mit Ring), mit geschnäbeltem Deckel und mit Spaltöffnungen am kurzen Hals. Deckel mit dem oberen Teil der Columella abfallend. Peristom tief inseriert, durch drei dünnwandige Zellschichten mit der Urne verbunden und aus 16 gleich weit von einander abstehenden, ungeteilten, oder höchstens bis zur Mitte gespaltenen oder durchbrochenen, abwärts aus nur **einer Reihe** ganzer Platten zusammengesetzten, an der Basis genäherten Zähnen gebildet. Aussen-

schicht der letzteren stärker entwickelt, unregelmässig längsstreifig mit breiten, vortretenden Querleisten, die Innenschicht dagegen nur dünn, gelblich und schwach papillös. Nach dem Sporogon und Peristom schliesst sich diese Familie den Seligeriaceen und Weisiaceen an.

1. Gatt. **Angstroemia**[1]) Br. eur. 1846.

Die einzige hierher gehörende europäische Gattung, daher mit den vorbenannten Charakteren der Familie übereinstimmend.

C. Müller vereinigte hiermit in seiner Synopsis noch die zu den Dicranaceen gehörenden Gattungen *Dicranella*, *Dichodontium* und *Oncophorus*, sowie *Trichodon*. Brotherus stellt die Gatt. *Angstroemia* mit *Dicranella* und *Campylopodium* zu den Dicranelleen, einer Gruppe der Dicranaceen zusammen. Auch Schimper stellte sie zu den Dicranaceen, während sie sich jedoch nach der Kapsel mehr den Seligeriaceen, nach dem Peristom aber auch den Weisiaceen anschliesst, und daher wohl am besten zwischen diesen beiden eingereiht wird. Auch De Notaris, der die Angstroemiaceen zuerst als besondere Familie ausschied, reihte sie hinter die Seligeriaceen ein. Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger u. S. bis zum Jahr 1879 bereits 5 bekannt, während bis jetzt schon mehr als 15 beschrieben sind.

1. **Angstroemia longipes** (Sommerf.) Br. eur. 1846.

Weisia Sommerf. 1826, *Dicranum julaceum* Hook. & Wils.: cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 95.

Zweihäusig; die terminalen scheibenförmigen ♂ Blüten mit grossen Antheridien und zahlreichen Paraphysen. Habituell ohne Frucht an *Anomobryum* erinnernde, dicht gesellig oder zu lockeren Rasen vereinte 1—2 cm hohe Pflänzchen mit fadenförmigen, dachziegelig beblätterten, meist einfachen Stämmchen, nur selten unter den Schopfbll. sprossend, sondern mehr aus Wurzelknöllchen sich verjüngend. Untere Bll. klein, schuppenartig anliegend, eiförmig und stumpflich zugespitzt, oder aus gerader Basis elliptisch verlängert und mit nur kurzer, stumpfer Spitze, die oberen dagegen grösser, aus mehr scheidigem, breit eiförmigem Basalteil in eine längere, etwas pfriemliche stumpfliche Spitze verschmälert, mit vor deren Ende verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 2, oben mit 3 basalen Deutern, etwa doppelt soviel Rückenzellen, kleiner Begleitergruppe und nur wenigen Stereïden. Blattzellen im Basalteil etwa 15—20 μ, im Pfriementeil nur 8—10 μ und dickwandiger. Perichätialbll. scheidig, mehr elliptisch verlängert und mit schwächerer Rippe. Haube kappenförmig, glatt, bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf 4—12 mm langer, roter, gedrehter Seta aufrecht, kastanienbraun, fest und spröde, derbwandig, klein, kurz oval bis eikugelig, mit aus kegeliger Basis stumpf geschnäbeltem Deckel von meist halber Urnenlänge, entdeckelt gestutzt und nur selten unter der Mitte etwas verengt. Peristomzähne purpurrot mit

[1]) Nach Dr. J. Angstroem, s. Z. praktischer Arzt in Upsala († 1879) von Schimper benannt.

gelblichen Spitzen. Sporen sehr ungleich, 12—20 μ, olivengrün und glatt. Reife im August und September. Br. eur., Vol. I, Tab. 94.

Auf lehmigem Sand am Ufer der Hochalpenseen und Wasserläufe in den Alpen, von 2300 m mit den Gletscherbächen bis zu 450 m herabgehend, auch auf dem Dovrefjeld in Norwegen, sowie in Canada, Grönland, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas, im Allg. selten; von Pastor Sommerfelt in Norwegen entdeckt. S. X, 1, a) unteres, b) oberes Bl., c) Kapsel, d) desgl. mit Haube, e) Peristomzähne, f) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie VII, 16, a) unterer, b) oberer, c) stärker vergrösserter Blattquerschnitt; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach im Engadin in der Schweiz ges. Expl.

Fam. VIII. **Weisiaceae.**

Meist niedrige, durch unter der Spitze austreibende Innovationen ausdauernde, drei- bis mehrreihig beblätterte Moose. Stämmchen gewöhnlich mit Zentralstrang, jedoch ohne Tüpfelgewebe. Bll. trocken mehr oder weniger kraus, aus halbumfassender, gerader Basis verlängert lanzettlich, schmal linear bis pfriemlich, mit in der Regel kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit meist medianen Deutern ohne Begleiter und mit nur wenig oder nicht differentiierten Aussenzellen, seltener mehr homogen. Blattzellen parenchymatisch, unten verlängert 4—6seitig, chlorophyllarm bis wasserhell, aufwärts chlorophyllreicher, oben klein, rundlich-quadratisch und oft dicht papillös, selten glatt und niemals mamillös. Besondere Blattflügelzellen nur bei *Dicranoweisia*. Blüten knospenförmig, einhäusig oder zweihäusig, selten zwitterig oder paröcisch. Kapsel auf gelber, gedrehter Seta über die Hüllbll. emporgehoben, kurzhalsig, oval bis zylindrisch, aufrecht und regelmässig, ohne rippenartig vortretende, anders gefärbte Längsstreifen, mit lang geschnäbeltem Deckel, entleert mitunter schwach faltig. Ring bleibend, nur bei *Gyroweisia* aus grösseren, differentiierten Zellen gebildet und zuweilen stückweise sich abrollend. Peristom oft fehlend und rudimentär, oder aus 16 gesonderten, einfachen, glatten oder schwach papillösen Zähnen gebildet, ohne Basilärmembran. Peristomzähne meist aus einer einzigen Reihe rötlicher Aussenplatten gebildet und mit gelblicher, schwächerer Innenschicht, selten aussen schrägstreifig, ungeteilt und nur ausnahmsweise durchbrochen oder an der Spitze etwas gespalten, mit aussen, selten beiderseits schwach vortretenden Querleisten. Haube lang geschnäbelt kappenförmig. Sporen meistens klein.

Wer im System der Laubmoose weniger Gewicht auf das Peristom legt, als es Schimper und Limpricht gethan haben, der kann auch die Weisiaceen mit Carl Müller zu den Pottiaceen stellen. Dass das Peristom bei der Klassifikation allein nicht massgebend sein kann, dies ersehen wir namentlich an den ausländischen Gattungen *Macromitrium* und *Schlotheimia*, sowie bei *Encalypta*, bei welchen sowohl ein einfaches, wie doppeltes Peristom oder auch nacktmündige Sporogone vorkommen. Brotherus stellt in Engler's natürlichen Pflanzenfamilien die Gattung *Dicranoweisia* zu den Dicranaceen, die Gattung *Anoectangium* zu den Orthotrichaceen, und die übrigen Gattungen dieser Familie zu den Pottiaceen, resp. Trichostomeen.

1. Gruppe. **Gymnoweisieae** Limpr. 1890.

Mit terminalen Blüten und nacktmündiger Urne. Nur *Gyroweisia reflexa* besitzt ein mehr oder weniger ausgebildetes Peristom und bildet den Übergang zu den Euweisieen.

1. Gatt. **Hymenostomum**[1]) Rob. Brown. 1819.

Niedrige, der *Weisia viridula* ähnliche, zuweilen an Mauern und in Felsklüften wachsende Erdmoose mit schopfigen Innovationen und nur selten mit mehr flagellenartigen, sich niederlegenden sterilen Sprossen. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. trocken gekräuselt, nach oben grösser und schopfig zusammengedrängt, vorzugsweise lineal-lanzettlich und ganzrandig, mit kräftiger, stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern ohne Begleiter, zwei Stereïdenbändern und nicht differentiierten Rückenzellen. Blattzellen oben im grünen, chlorophyllreichen Teil sehr klein, 7—9 μ, rundlich 4—6seitig und papillös, resp. dicht mit niedrigen Papillen besetzt, unten im Basalteil rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, ohne besondere Blattflügelzellen. Blüten einhäusig. Die ursprünglich terminal angelegten knospenförmigen ♂ Blüten werden durch den unter ihnen hervorbrechenden Fruchtspross zur Seite geschoben und erscheinen alsdann seitenständig an dessen Basis oder in einer Gabelung, sind also später nur pseudolateral. Perichätialbll. den Schopfbll. ähnlich, nur etwas scheidig. Kapsel auf verlängerter Seta meist über die Hüllbll. emporgehoben, vorzugsweise ellipsoidisch und regelmässig, mit aus flach kegeliger Basis lang geschnäbeltem Deckel und ohne Ring. Nach Abfallen des Kapseldeckels bleibt die enge Mündung der Urne noch durch das Hymenium, die oben zu einer Haut erweiterte Columella verschlossen. Erst durch weiteres Einschrumpfen der Columella entsteht eine kleine Öffnung, aus der die Sporen alsdann austreten können (S. II, 17); nur bei *Hymenostomum tortile* bildet sich diese Öffnung schon vor dem Abfallen des Deckels. Haube lang geschnäbelt, kappen- oder kapuzenförmig. Sporen meist grösser als bei der nahe verwandten Gattung *Weisia*, kugelig und **feinwarzig.**

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits mehrere bekannt; bis jetzt sind schon mehr als 40 beschrieben.

1. **Hymenostomum rostellatum** (Brid.) Schpr. 1876.

Phascum Brid. 1819. *Mollia* Lindb. 1885. *Systegium* Boulay 1872. *Weisia* Lindb. 1864, *Gymnostomum* Schpr. 1860. *Weisia phascoides* C. Müll. 1851. *Kleioweisia* Bayrh. 1849. *Astomum* Br. eur. 1850; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 60.

Einhäusig; die ♂ Blüten zuletzt am Grunde des Perichätiums mit bis 6 Antheridien und nur wenigen kurzen Paraphysen. Lockere schmutzig- oder olivengrüne Räschen mit büschelig verästelten, nur 2 mm hohen Stengeln.

[1]) Von ὑμήν Häutchen und στόμα Mündung, weil die Mündung der Urne nach dem Abfallen des Deckels noch mit einem Häutchen, dem Hymenium verschlossen ist.

Bll. feucht allseitig abstehend, trocken gekräuselt, die unteren kleiner, lanzettlich, die oberen aus etwas breiterer Basis lineal-lanzettlich, bis 2,5 mm lang, mit flachem Rand und stachelig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern ohne Begleiter, doppelten Stereïdenbändern und nicht differentiierten Rückenzellen. Blattzellen oben nur 7—9 μ und papillös, abwärts etwas breiter, im Basalteil rektangulär bis rektangulär-6seitig, etwa doppelt so breit, 2—4mal so lang und wasserhell. Kapsel (oft 2 aus einem Perichätium) auf meist nur 0,5—1 mm langer Seta nicht über die Hüllbll. emporgehoben, ellipsoidisch, engmündig, kurzhalsig und schief geschnäbelt, dünnwandig, olivenfarben bis bräunlich, ohne Ring, nach Ablösung des nur schwer abfallenden Deckels noch durch das Hymenium verschlossen, später mit der Seta zusammen abfallend. Haube gross, bis über die Kapselmitte reichend. Scheidchen fast zylindrisch. Sporen 18—25 μ, rund, gelbbräunlich bis braun und feinwarzig. Reife im Winter und zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 12 und 15 (mit *Hym. phascoides*).

Auf thonigem Boden, auf Wiesenblössen und schwach berastem Waldboden etc. in der Ebene, ziemlich selten und bis jetzt nur von wenigen Standorten aus Schlesien, Thüringen, Bayern, Württemberg, England, Schweden u. s. w. bekannt; von Bruch bei Zweibrücken 1823 entdeckt. Findet sich nach Bescherelle auch in einer kleineren Form in Algier. S. VI, 1, a) Bl., b) Perichätialbll. mit Kapsel, c und d) Kapseln: gez. nach einem von Bruch bei Zweibrücken ges. Originalexpl.

2. **Hymenostomum squarrosum** Nees & Hornsch. Br. germ. 1823.

Weisia C. Müll. 1849, *Gymnostomum* Wils. 1855, *Systegium* Boulay 1884, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 61.

Einhäusig, jedoch finden sich auch rein ♂ Pflänzchen: die knospenförmigen ♂ Blüten mit nur kurzen Paraphysen. Lockere, dunkel-olivengrüne, bis 6 mm hohe Räschen mit nach der Fruchtreife niederliegenden oder knieförmig aufsteigenden, oft mehr gleichmässig beblätterten Stämmchen, indem aus den Blattachseln der niederliegenden Hauptachse sowohl fertile Innovationen, wie sterile Sprossen austreiben. Bll. trocken verbogen, feucht sparrig abstehend bis zurückgekrümmt, aus breiterer, elliptischer Basis verlängert lanzettlich bis lineal-lanzettlich, jedoch breiter als bei voriger Art und mehr stumpf zugespitzt, flachrandig und mit stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern etc. Blattzellen aufwärts 7—9 μ und beiderseits dicht papillös, an der Basis etwa doppelt so breit, verlängert rektangulär-6seitig und wasserhell. Kapsel auf gelber, 3—5 mm und selbst 8 mm langer Seta aufrecht und regelmässig, resp. symmetrisch, eilänglich oder ellipsoidisch, etwas kleiner als bei voriger Art, engmündig, dünnwandig, mit gelblichem geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^2/_3$ Urnenlänge und schmalem, kleinzelligem, bleibendem Ring, anfangs olivenfarben, später schmutzig braun. Sporen 20—25 μ, rund, braun und fein warzig. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 17.

Auf thonigem, etwas feuchtem Boden, auf Wiesenblössen und Brachäckern, an Gräben etc. in der Ebene hier und da durch das mittlere Europa zerstreut und von nicht sehr vielen Standorten aus Thüringen, Hessen, Württemberg, Elsass, dem Harz, Schlesien u. s. w. bekannt, in England, Dänemark und Schweden selten; von Bruch 1823 bei Zweibrücken entdeckt. S. VIII, 8, a) u. b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; **gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach** bei Schnepfenthal in Thüringen und von mir dahier bei Laubach ges. Expll.

3. **Hymenostomum microstomum** (Hedw.) R. Brown 1819.

Gymnostomum Hedw. 1792, *Bryum* Dicks. 1801, *Weisia* C. Müll. 1849, *Hym. convolutum* Hampe, *Hym. crispatum* De Not. 1869, *Simophyllum* Lindb. 1871, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 62.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten zuletzt am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung, mit wenigen eilanzettlichen Hüllbll. Gelblich- bis schmutziggrüne, reichlich fruchtende, meist etwas dichtere Räschen von etwa 5 mm Höhe, mit einfachen oder büschelästigen, aufrechten, schopfig beblätterten, der *Weisia viridula* sehr ähnlichen Stämmchen. Untere Bll. klein eilanzettlich, die Schopfbll. feucht flatterig abstehend, trocken kraus und hakig eingekrümmt, aus schwach elliptischer Basis lanzettlich verlängert bis lineallanzettlich und stumpf zugespitzt, mit aufwärts stark eingebogenen Rändern und stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—5 medianen Deutern etc. Blattzellen oberwärts rundlich-quadratisch, 8—9 μ und beiderseits mit kleinen Papillen, im Basalteil bis doppelt so breit rektangulär-6seitig und durchscheinend. Kapsel auf 3—5 mm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, eiförmig oder ellipsoidisch, oder auch nur symmetrisch und etwas buckelig, anfangs olivengrün, später braun bis rötlichbraun, mit sehr enger Mündung, nach Abfallen des schief geschnäbelten Deckels noch lange durch das Hymenium verschlossen, am Urnenrand mit 2—3 Reihen kleinerer hexagonaler Zellen, von denen die obere Reihe gleichsam einen bleibenden Ring darstellt. Haube bis zur Kapselmitte reichend. Sporen rund oder oval, 20—25 μ, bei den ovalen nach dem längeren Durchmesser bis 28 μ, rötlichbraun, resp. dunkel rostbraun und warzig. Reife im Frühjahr. **Br. eur., Vol. I, Tab. 16.**

An Waldrändern, auf Waldwegen, Erdblössen, schwach berasten Äckern, an den Böschungen der Waldwege und dergleichen Standorten in der Ebene und niederen Bergregion bis 1000 m durch ganz Europa ziemlich häufig, auch in Nord-Amerika, Tunis und Algier verbreitet. S. II, 17 Kapselmund mit dem Hymenium, sowie VIII, 10, a) unteres, b) oberes Bl., c—e) Kapseln; **gez.** nach dahier bei Laubach ges. Expll. Die Pflanze findet sich dahier zuweilen in der Gesellschaft der täuschend ähnlichen *Weisia viridula*, jedoch reift letztere gewöhnlich 2—3 Wochen früher. **Ändert je nach der Gestalt der Kapsel und der Bll. ab als:**

Var. *obliquum* (N. v. E.) Schpr., mit übergeneigter, gekrümmter Kapsel, kürzerem, mehr kegeligem Deckel und durch von der Mitte an stark eingebogene Blattränder fast pfriemenförmigen Schopfbll. (s. VIII, 10, d);

var. *brachycarpum* (Br. germ.) Schpr., mit weniger eingebogenen Blatträndern und daher flacheren Bll. und kurzer, dicker, eiförmiger, etwas buckeliger, schief geschnäbelter Kapsel (s. VIII, 10, c).

Ferner unterscheidet Schimper eine var. *brevirostre* mit gerader, regelmässiger Kapsel und nur kurz geschnäbeltem, mehr kegeligem Deckel, sowie eine var. *elatum* mit sehr kleiner, von den Innovationen fast überragter Kapsel.

Var. *planifolium* M. Fleisch. mit flachen Bll., hochscheidigen Perichätialbll. und meist regelmässiger, nicht verkürzter Kapsel, welches M. Fleischer am 15. März 1892 bei Rapallo in Ligurien sammelte, steht nach dem Sporogon zwischen der Normalform und *brachycarpum* und macht fast den Eindruck einer besonderen Art. Eine damit übereinstimmende Pflanze sammelte ich am 15. Mai 1897 dahier bei Laubach an lehmigen Waldwegen, nur war ein Teil der Kapseln etwas buckelig.

4. **Hymenostomum tortile** (Schwgr.) Br. eur. 1846.

Gymnostomum Schwgr. 1810. *Gymn. condensatum* Voit 1810. *Weisia* C. Müll. 1849. *Weisia involuta* Brid. 1826. *W. condensa* Lindb. 1864. *Mollia* Braithw. 1885: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 63.

Einhäusig; die terminal angelegten, später seitenständigen, dick knospenförmigen ♂ Blüten mit 6 aus eiförmiger Basis kurz zungenförmigen Hüllbll., zahlreichen gelbroten Antheridien und wenigen längeren Paraphysen. Etwas kräftigere, 1—2 cm hohe, dichte, leicht zerfallende, oben gelblich- oder lebhaft grüne, unten rostfarbene, schwach glänzende Rasen mit gabelig geteilten, dicht und ziemlich gleichmässig oder unterbrochen kurz schopfig beblätterten Stengeln von etwas knotigem Habitus. Bll. trocken verbogen und hakig eingekrümmt, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich verlängert und stumpf zugespitzt, meist kürzer und breiter und weniger schopfig als bei den vorigen Arten, gekielt und aufwärts nach der Spitze zu stark spiralig eingerollt, sodass daselbst neben der Rippe ein breiter Streifen der Lamina frei bleibt. Blattrippe sehr kräftig, nur als kurze Stachelspitze austretend, an jüngeren Bll. weisslich und glänzend, an älteren rötlichbraun, im Querschnitt fast bikonvex, mit 4—8 medianen Deutern, zahlreichen nicht differentiierten Aussenzellen und kräftigen, doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen oberwärts nur 7 μ und beiderseits dicht mit niedrigen Papillen besetzt. Kapsel auf 3—6 mm langer, gelber Seta aufrecht, eiförmig oder ellipsoidisch, hellbraun, mit enger, rötlicher Mündung, geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Kapsellänge und bereits bei dem Abfallen desselben durchbrochenem Hymenium, entleert etwas runzelig faltig, dünnwandig, jedoch am Urnenrand fast fünfschichtig und mit 4—7 Reihen kleinerer quadratischer bis querrektangulärer Epidermiszellen, von denen die obere Reihe gleichsam einen bleibenden Ring bildet. Haube nur $^1/_3$ der Kapsel bedeckend. Sporen 14—17 μ, braun und punktiert. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I, Tab. 15 und 18.

Auf Mauern und kalkhaltigem, steinigem Boden in der Bergregion des südlichen Europas bis 1280 m, seltener in der gemässigten Zone, fehlt z. B. in Schlesien und der Rhön, ist dagegen auch aus Afrika, insbesondere Algier und Tunis, sowie aus Neu-Seeland bekannt; von Voit bereits 1808 bei Würzburg entdeckt. S. VIII, 13

a) und b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse: gezeichnet nach einem von Jordan bei Lyon in Frankreich ges. Expl. aus dem Herbare Schimpers.

Var. *subcylindricum* Schpr. mit schmäleren Bll. und fast cylindrischer Kapsel — mehr im Süden;

var. *alpinum* Schpr. mit kürzer gestielter, eiförmiger, etwas buckeliger Kapsel — in den Bayerischen Alpen.

5. **Hymenostomum crispatum** Br. germ. 1823.

Gymnostomum Nees & Hrsch., *Weisia* C. Müll., *Hym. Mülleri* Bruch; cf. Schpr. Syn. ed. II von 1876, S. 36.

Habituell der vorigen Art sehr nahe stehend und nur durch die längeren, trocken gekräuselten, lineal-lanzettlichen, an der Spitze mehr abgerundeten Bll. mit längs fast bis zur Basis, resp. bis zu dem elliptischen Basalteil eingerollten Blatträndern davon verschieden. Kapsel eiförmig oder ellipsoidisch und häufig etwas buckelig. Sporen 10—15 u, braun und punktiert.

Im südlichen Europa, auf thonigem kalkhaltigem Boden und in Felsspalten kalkhaltiger Gesteine. S. VIII, 15, Bl. und Kapsel; gez. nach einem von Ravaud bei Grenoble in Frankreich ges. Expl. (comm. F. Renauld). Unterscheidet sich von *Weisia crispata* durch breitere Bll. und das Fehlen des Peristoms, und dürfte wohl mit *tortile* v. *subcylindricum* identisch sein oder dieser var. jedenfalls sehr nahe stehen, indem die Pflanze sich fast nur durch die bis zur Basis eingerollten längeren Bll. davon unterscheidet.

Nach Limpricht soll *Hym. crispatum* mit *Weisia crispata* identisch sein, wohl aber *Hym. Mülleri* Bruch als eigene Art betrachtet werden können. *Hym. tortile* und *crispatum* bilden mit *Weisia crispata* und *Tyrrhena* Fleischer eine in einander übergehende Reihe von Pflanzen, die sich in Bezug auf die vegetativen Organe ziemlich nahe stehen und mehr durch das Sporogon, durch die Ausbildung des Peristoms und Ringes von einander unterscheiden. Während das Peristom bei *Hym. crispatum* vollständig fehlt, ist solches bei der kleineren *Weisia crispata* stückweise vorhanden, bei *Weisia Tyrrhena* dagegen nicht nur vollständig, sondern auch noch ein mehr oder weniger differentiierter Ring am Urnenrande ausgebildet. Die Zeichnung der Br. eur. Vol. I, Tab. 19 stimmt nach den schmäleren Bll. mehr mit dem Bl. von *Weisia crispata* (s. VIII, 2a) überein.

Hymenostomum unguiculatum Philib. in lockeren Rasen mit breiteren, linealen bis fast spatelförmigen, flachrandigen Bll., sehr kräftiger, kurz stachelspitzig austretender Rippe, kleinen, dickwandigen, undeutlichen, warzigen oberen Blattzellen und bleich gelblicher, aufrechter, kleiner, regelmässiger, ellipsoidischer Kapsel mit lang und dünn geschnäbeltem Deckel — welches Schimper bei Aix in Frankreich an Kalkgeröll neben *Weisia viridula* und *Trichostomum crispulum* gesammelt hat — besitzt nach den von mir untersuchten Kapseln ein rudimentäres Peristom und gehört nach Limpricht, resp. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890 zu *Trichostomum mutabile*. S. VIII, 17; gez. nach einem von Philibert ges. Schimper'schen Originalexpl.

Hymenostomum murale (R. Spruce) Schpr., welches R. Spruce an Mauern bei St. Marie d'Oloron in Frankreich entdeckte, ist identisch mit *Weisia* ß *immeriana* var.

2. Gatt. **Gymnostomum**[1]) Hedw. 1787.

Durch wiederholt gabelige Teilung und einige Wurzelhaare am Anfang der Innovationen zu dichten Rasen verbundene, vorzugsweise Kalk liebende Felsbewohner mit runden dünnen Stengeln. Stämmchen mit schwachem Zentralstrang. Bll. der Innovationen nach oben allmählich grösser, nicht kraus, trocken nur verbogen oder eingekrümmt anliegend, feucht aufrecht abstehend bis zurückgebogen, aus mehr oder weniger durchsichtiger, kaum breiterer Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich, etwas kielig, mit flachem, nur durch Papillen etwas kerbigem Rand und kräftiger, meist vor der Spitze verschwindender, papillöser Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—6 medianen Deutern ohne Begleiter, 1—2 Stereïdenbändern und ziemlich differentiierten Aussenzellen. Blattzellen oben klein rundlich-quadratisch, 7—12 μ und dicht papillös, nach der Basis zu mehr rektangulär bis rektangulär-6seitig, gelbwandig und etwas breiter. Blüten zweihäusig, die anfangs terminalen, zuletzt pseudolateralen ♂ Blüten mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel auf gelber, 3—8 mm langer gedrehter Seta emporgehoben, aufrecht und regelmässig, glatt oval bis verlängert ellipsoidisch, mit geschnäbeltem Deckel, dünnwandig, ohne Peristom, entdeckelt gestutzt und rotmündig, mit mehreren Reihen querrektangulärer Zellen am dünnen, einschichtigen Urnenrand, von denen die oberste einen bleibenden Ring darstellt und mit nur einer Reihe normaler, phaneroporer Spaltöffnungen am kurzen Halse. Haube schmal kappenförmig, bis zum Schnabel einseitig gespalten. Sporen klein, 8—14 μ.

Ausländische Arten dieser Gattung sind nur 3 bekannt.

1. **Gymnostomum rupestre** Schleich. 1807.

Gymn. articulatum Schkuhr 1810. *Gymn. stelligerum* Br. germ. 1823. *Gymn. erythrostomum* Brid. 1826. *Weisia* C. Müll. 1849. *Trichostomum* Milde 1869. *Trich. aeruginosum* Lindb. 1864. *Mollia aeruginosa* Lindb. 1879: cf. Rbh. Kr. Fl. IV Nr. 64.

Zweihäusig. Dichte, meist 3 cm, jedoch auch bis 8 cm hohe, oliven- oder bräunlichgrüne, unten rostfarbene Rasen mit mehrfach gabelig geteilten, runden Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, nur wenig zurückgebogen, trocken eingekrümmt, die unteren kleiner und lanzettlich, die oberen aus hellerer, kaum breiterer Basis lineal-lanzettlich, kurz gespitzt oder stumpflich, deutlich gekielt und dicht papillös, mit kräftiger, in der Spitze verschwindender, resp. mit oder vor der Spitze endender, bräunlicher Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts fast bikonvex, mit differentiierten Aussenzellen, 4—6 medianen Deutern und doppelten 2—3schichtigen Stereïdenbändern. Blattzellen oben 8—12 μ, etwas dickwandig, rundlich quadratisch und beiderseits dicht mit niedrigen Papillen besetzt, an der Basis rektangulär und kaum breiter, am Rand über der helleren Basis oft mit Papillen über den Pfeilern, ähnlich wie bei *Anodus*. Perichätialbll. kaum verschieden, nur an der Basis etwas scheidig. Kapsel auf gelber, 4—8 mm langer, unten rechts, oben links

[1]) Von *γύμνος* nackt und *στόμα* Mündung.

gedrehter Seta aufrecht, oval oder länglich ellipsoidisch, hellbraun und dünnwandig, mit kurzem Hals und aus kegeliger Basis kurz und dick geschnäbeltem Deckel von höchstens halber Urnenlänge, entdeckelt gestutzt, unter der Mündung nicht verengt, mit 4—6 Reihen kleiner, quadratischer bis querrektangulärer, roter Zellen am Urnenrand, jedoch ohne eigentlichen Ring. Sporen 10—14 μ, gelblich und gekörnelt. Reife im August und September. Br. eur. Vol. I, Tab. 33 und 34.

In feuchten Felsspalten der Schiefer- und Granitgebirge und insbesondere kalkhaltiger Gesteine von der niederen Bergregion bis in die Alpen in 2750 m durch fast ganz Europa von Lappland bis nach Spanien hin hier und da verbreitet: von Schleicher in der Schweiz entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Labrador, Canada, Neufundland, den östlichen Staaten Nord-Amerikas, den Rocky-Mountains und British-Columbien bekannt, sowie von Arnell bei Stolba und Mjelnitsa in der mittleren und nördlichen Waldregion Sibiriens gesammelt. Nach Brotherus auch im Kaukasus und auf den kanarischen Inseln. S. VIII. 6, a) Bll. b) Kapsel, c) Habitusbild in natürlicher Grösse: gez. nach einem von Schimper in den Vogesen ges. Expl.

Var. *ramosissimum* Schpr., eine kleine, dichtrasige, stark verästelte olivengrüne Form mit kürzeren Bll. und kleiner kurz gestielter Kapsel — in den oberen Vogesen, den Pyrenäen, sowie Norwegen und Schweden;

var. *compactum* Schpr. in dunkleren, unten rostroten, dichten Rasen mit breiteren kurzen Bll. und kleiner, länger gestielter eiförmiger Kapsel — an feuchten Schieferfelsen in der Schweiz und auf dem Dovrefjeld Norwegens;

var. *stelligerum* Schpr. eine lockerrasige, bis 8 cm hohe, an *Hymenostylium* erinnernde, grössere Form mit längeren, feucht fast zurückgekrümmten Bll. und schief geschnäbelter Kapsel — am Giessbach und Via-mala in der Schweiz, sowie bei Salzburg und Gastein. Obere Bll. etwa doppelt so lang als in der Zeichnung unter 6a.

2. **Gymnostomum calcareum** Br. germ. 1823.

Weisia C. Müll. 1849. *Trichostomum* Lindb. 1864. *Mollia* Lindb. 1885. *Hymenostylium* Mitten 1859. *Gymn. viridulum* Br. eur. Vol. I. Tab. 31. *Gyroweisia linealifolia* Kdb.: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 65 und IV, 3, S. 641.

Zweihäusig. Dichte, nur ½ bis 2 cm hohe, lebhaftgrüne, resp. oben spangrüne unten rostgelbe Räschen mit zärteren, dünnen Stengeln. Bll. etwas zurückgebogen abstehend, minder derb und meist etwas kürzer, als bei voriger Art, die oberen schmal linearisch oder linearzungenförmig und stumpflich, seltener kurz gespitzt, schwach gekielt, mit weniger kräftiger, schwächerer, gelber, vor der Spitze verschwindender Rippe. Die Bll. der kleineren Pflänzchen, denen von *Gyroweisia tenuis* oft täuschend ähnlich, während diejenigen grösserer Pflänzchen sich schon mehr denjenigen der vorigen Art nähern. Querschnitt der Rippe mit differentiierten Aussenzellen, meist 2 medianen Deutern und nur einem kleinen Stereïdenband. Blattzellen oben meist nur 6—7 μ, rundlich quadratisch und papillös, an der Basis rektangulär bis verlängert rektangulär. Kapsel auf 3—5 mm langer, gelber, schwach rechts gedrehter Seta aufrecht, klein, kurzhalsig, oval oder länglich ellipsoidisch, hell-

braun, dünnwandig und rotmündig, mit aus rotrandiger kegeliger Basis spitz und schief geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, entdeckelt gestutzt und dicht unter oder gegen die Mündung hin schwach verengt, am Urnenrand mit etwa 6 Reihen querrektangulärer Zellen, von denen die oberste gleichsam einen bleibenden Ring bildet. Sporen 8—10 μ, gelblich und glatt. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I, Tab. 32.

Auf Nagelflue und verwitterten Kalkfelsen, an Mauern und kalkhaltigen Gesteinen durch die Hügel- und Bergregion des mittleren und südlichen Europas, vom mittleren Deutschland nach Süden zu, in der Alpenkette häufig, sowie auch aus dem Kaukasus und Himalaya, Algier und Tunis, Nord- und Süd-Amerika, Neuseeland und Tasmanien bekannt und von Arnell bei Stolba in der mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt; von Hornschuch und Funck 1823 bei Salzburg und München entdeckt. S. VIII, 7, a u. a') Bll., b u. c) Kapseln, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, sowie XLIX, 4, a) Spross, b) Laubbl., c) Schopfbl., d) Kapsel; gez. nach von Schimper im Schwarzwald und bei Salzburg ges. Expll.

Var. *tenellum* Schpr., eine sehr kleine, minder dichtrasige, weiche Form mit stumpflichen, von den Schopfbll. kaum verschiedenen, nicht scheidigen Perichätialbll. und kleiner, engmündiger Kapsel — bei Genf in der Schweiz und im südlichen Frankreich;

var. *intermedium* Schpr., mit aus elliptischer Basis verlängert lanzettlichen, stumpfen Schopfbll. und ellipsoidischer, trocken fast zylindrischer Kapsel mit pfriemlich geschnäbeltem Deckel — in Sardinien und dem südlichen Frankreich;

var. *brevifolium* Schpr., mit sehr dünnen, ästigen Stämmchen, kurzen, gekielten Bll., mehr scheidigen Perichätialbll. und kürzerer, eikugeliger Kapsel — bei Toulon in Frankreich und in Bosnien. S. XLIX, 4 e) Habitusbild, f) Bl.; gez. nach einem von Dr. E. Bauer auf Kohlensandstein bei Kralup in Böhmen ges. sterilen Expl., dessen Bestimmung jedoch noch zweifelhaft ist, indem die Pflanze mehr den Eindruck eines Produktes unvollständiger Entwicklung macht (D. Bot. Monatsschrift Nr. 1 vom Jahr 1902).

Var. *gracile* Breidler, eine 2,5 cm hohe, sterile Form mit etwas weiterem Zellnetz — an Strassenmauern der Radstädter Tauern in 1360 m.

Kleinere fruchtende Pflänzchen sind denen einer *Gyroweisia* oft täuschend ähnlich, während sterile grössere Pflänzchen mehr an die vorige Art erinnern, von der sie sich jedoch durch schwächere Rippe der Bll. unterscheiden.

3. Gatt. **Hymenostylium**[1]) Brid. 1827.

Im Allgemeinen nach Habitus und Blütenstand mit der vorigen Gattung übereinstimmend, unterscheidet sich diese Gattung von jener nur durch den 3kantigen Stengel ohne Zentralstrang, sowie dadurch, dass der sich von der Urne ablösende Deckel infolge Streckung der Columella noch eine Zeit lang über der Urne verbleibt und dieselbe bei feuchtem Wetter verschliesst, bis er endlich mit dem Säulchen zusammen abfällt. Peristom und Ring fehlen. Luftraum ohne Spannfäden. Spaltöffnungen normal am Halsteil.

---

[1]) Von ὑμήν Häutchen und στῦλος Säule, weil der Deckel auf der Columella eine Zeit lang über der Urne nach dem Öffnen der Kapsel verbleibt.

Zu dieser, von Bridel auf *Gymnostomum xanthocarpum* Hook aus Nepal gegründeten Gattung hat Lindberg zuerst die einzige hierher gehörende Europäische Art gezogen; ihm folgte später Limpricht. Ausländische Arten dieser Gattung sind noch 16 bekannt. In „Genera muscorum" von 1901 stellt Carl Müller diese Gattung neben *Hyophila* zu den Pottiaceen, jedoch unter der ausdrücklichen Anerkennung, dass man sie auch zu den Weisieen bringen könne.

1. **Hymenostylium curvirostre** (Ehrh.) Lindb. 1864.

Pottia Ehrh. 1787. *Bryum stelligerum* Dicks. 1790. *Gymnostomum* Hedw. 1789. *Weisia* C. Müll. 1849. *Bryum* Gmel.. *Gymn. stelligerum* Sm., *Gymn. pomiforme*, *aeruginosum*, *microcarpum* und *pallidisetum* Br. germ. 1823. *Gymn. atroviride* Griff., *Hymenostyl. commutatum* Mitt., *Weisia commutata* Braithw. 1871. *Barbula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 67 und IV, 3, S. 644.

Zweihäusig. Schwellende, sattgrüne, nach unten bräunliche, meist 2—6, jedoch mitunter bis 12 cm hohe, von rötlichen Wurzelhaaren verwebte, und oft mit Kalktuff durchsetzte Rasen. Bll. feucht etwas steif und gerade aufwärts abstehend, trocken einwärts gebogen, lanzettlich und scharf zugespitzt, über der hohlen, hyalinen Basis zuweilen am Rand etwas gesägt, aufwärts gekielt, glatt und flachrandig, und mit bräunlicher, meist vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit wenigen Bauchzellen, etwa 8—9 differentiierten dickwandigen Rückenzellen, 2—4 medianen Deutern und einem schwachen unteren Stereïdenband. Blattzellen glatt oder nur schwach papillös und daher durchscheinend, dickwandig, rektangulär bis rhomboidisch, aufwärts nach dem Rand zu fast quadratisch, nach der Rippe zu etwas länger, 6—10 μ und 2—4 mal so lang als breit, auch mit quadratischen und selbst 3 eckigen vermischt, in der Spitze teilweise schmäler, an der Basis verlängert rektangulär, wasserhell und meist 10—15 μ. Perichätialbll. gezähnelt, das innerste kleiner und mit verschwindender Rippe. Kapsel auf 3—10 mm langer, gelber, unten rötlicher, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, verkehrt eiförmig oder fast kugelig, derbwandig, rötlichbraun, mit pfriemlich geschnäbeltem, mit der Columella abfallendem Deckel von Urnenlänge, entleert gestutzt, birn- bis kreiselförmig und matt glänzend. Haube bis zur Kapselmitte reichend, mit bleichgelber Basis und brauner Spitze. Sporen 14—18 μ, gelbbräunlich und feinwarzig. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I. Tab. 35 und 36.

An feuchtem, kalkhaltigem Fels-Gestein, namentlich aber an Kalksinter und Kalktuff, von der niedern Bergregion bis in die Alpen in 2570 m (sowie auch in Ostindien und Nord-Amerika) verbreitet, vorzugsweise in den Zentralalpen, fehlt jedoch in Schlesien und Thüringen, sowie im Erz- und Fichtelgebirge: von Ehrhart 1787 an Gypsfelsen im Harz entdeckt. Nach Renauld & Cardot aus Canada, den Rocky-Mountains, Idaho, British-Columbien, den östlichen und mittleren Staaten, sowie dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt; sowie von Arnell bei N. Tunguska und von J. Sahlberg bei Kantaika in der subarktischen Region Sibiriens gesammelt. S. VIII, 5, a) Bll., b) geschlossene, c) bereits geöffnete Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von Schimper bei Bern in der Schweiz ges. Expl. Ändert mehrfach ab:

Var. *scabrum* Lindb. mit durch Papillen mehr oder minder rauher Stengeloberfläche, feucht etwas zurückgekrümmten, kürzeren und breiteren papillösen Bll. mit aufwärts etwas regelmässigeren rundlich-quadratischen und kurz rektangulären Zellen von 7—9 μ, sowie mit etwas kleineren Sporen von 10—15 μ — im Alpengebiete und in Skandinavien;

var. *cataractarum* Schpr. in dunkelgrünen, bis 8 cm hohen Rasen, ohne Papillen, mit glatten Bll., sehr kräftiger Rippe (mit 4—6 medianen Deutern und oft doppeltem Stereïdenband), und mit schwarzbrauner, fast kugeliger Kapsel mit rotem Deckel — am Rheinfall bei Schaffhausen, Bodensee u. s. w., sowie überhaupt mehr in der Ebene;

var. *pallidisetum* Schpr., mit mehr schopfig beblätterten Innovationen, kürzeren, lineal-lanzettlichen Bll., und kleiner, eiförmiger Kapsel auf bleicher Seta — in den Alpen. Sterile Pflanzen lassen sich nach Limpr. durch den 3kantigen Stengelquerschnitt von ähnlichen *Gymnostomum*-Formen leicht unterscheiden.

4. Gatt. **Gyroweisia**[1]) Schpr. 1876.

In Habitus und Blütenstand mit *Gymnostomum* übereinstimmende, sehr kleine Felsbewohner, die sich von jener Gattung vorzugsweise durch einen breiten, meist stückweise sich ablösenden, 2—3zellreihigen aus differentiierten, zum Teil sehr weitlumigen Zellen gebildeten Ring am Rand der Urne, sowie die schwache, homogene Rippe der Bll. unterscheiden. Stämmchen rund und ohne Zentralstrang. Bll. linealisch, an der Spitze abgerundet, mit schwacher, aus gleichförmigen Zellen gebildeter, vor der Spitze verschwindender Rippe. Kapsel mit einer Reihe normaler, phaneroporer Spaltöffnungen am kurzen Halse. Luftraum ohne Spannfäden. Peristom rudimentär oder fehlend.

Bildet schon mehr den Übergang von den Gymnoweisieen zu den Euweisieen. Aussereuropäische Arten sind bereits 11 bekannt.

1. **Gyroweisia tenuis** (Schrad.) Schpr. 1876.

Gymnostomum Schrad. 1796. *Weisia* C. Müll. 1849. *Trichostomum reflexum β gymnostomum* Lindb. 1864. *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 66.

Zweihäusig. Ausgedehnte, meist nur wenige mm hohe, niedrige, sammetgrüne, flache Rasen mit bis 5 mm hohen Innovationen. Untere Bll. klein, eiförmig und mit stumpfer, zungenförmiger Spitze, die oberen verlängert, mehr linealisch, an der Spitze meist abgerundet, mit flachem, durch Papillen fein gekerbtem Rand, sowie mit dünner, vor der Spitze verschwindender und nur bei den stumpflich zugespitzten Bll. bis in die Spitze eintretender Rippe. Querschnitt der letzteren 3schichtig und homogen. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 6—8 μ, und dicht papillös, abwärts mehr rektangulär bis verlängert rektangulär-6seitig und etwa 10—15 μ, an der Basis oft wasserhell. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig, resp. halbscheidig, die innersten gewöhnlich kleiner, lanzettlich und zartrippig bis rippenlos. Kapsel auf bis 7 mm langer, gelber oder rötlichgelber Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis

[1]) Von γῦρος Ring

fast cylindrisch, hellbraun oder braun, ziemlich dünnwandig, rotmündig, mit kegeligem oder kurz und dünn geschnäbeltem Deckel und grosszelligem, breitem differentiiertem Ring. Die grösseren Ringzellen sind oben nicht kantig, wie bei *Weisia Tyrrhena*, sondern mehr elliptisch abgerundet. Peristom fehlend. Haube $^1/_3$ der Kapsel bedeckend. Sporen 8—10 μ, hellgelb bis bräunlichgelb und glatt, zuweilen auch 10—15 μ, sattgelb und fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. Br. eur. Vol. I, Tab. 30.

Auf kalkhaltigen Sand- und Schiefergesteinen, namentlich auf Molasse, aber auch an Mauern und auf kalkhaltigem Sand in der Hügel- und Bergregion, seltener in der Ebene, in den Alpen bis in 1400 m; von Schrader 1796 an Sandsteinfelsen bei Göttingen entdeckt. Nach James & Lesquereux auch aus Canada in Nord-Amerika, sowie nach Brotherus aus Tunis bekannt. S. VIII. 11. a) junge Pflanze, b) Kapsel, c) Habitusbild in natürlicher Grösse: gez. nach einem von P. Culmann in der Schweiz ges. Expl.

Var. *badia* Limpr. mit schwach papillösen Bll., bräunlicher Rippe, ellipsoidischer, kastanienbrauner, derbwandiger Kapsel mit glänzendem, dunkelbraunem Deckel und grösseren (14—18 μ) gelbbraunen, warzigen Sporen — in der Schweiz, Baden, Württemberg etc. an Sandsteinfelsen und Nagelflue.

2. **Gyroweisia reflexa** (Brid.) Schpr. 1876.

Gymnostomum irretitum Brid., *Trichostomum* Lindb., *Weisia* Brid. 1826. *Weisiodon* Schpr. 1856; cf. Schpr. Syn. ed. II. S. 39 und Jgr. & S. 69/70, S. 289.

Steht der vorigen Art im Allgemeinen sehr nahe und unterscheidet sich von derselben vorzugsweise durch das rudimentäre Peristom, feucht stärker zurückgekrümmte, stumpfe Bll. und kräftigeren Habitus. Perichätialbll. aus gelber, breiter, bis zur Mitte scheidiger Basis allmählich zungenförmig verschmälert, mit abgerundeter Spitze. Blattzellen der gelben Basis ziemlich dickwandig, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, im oberen Teil des Bl. rundlich bis rundlich-quadratisch und nur 7—9 μ. Kapsel auf 5—7 mm langer, gelber Seta aufrecht, kurzhalsig, verlängert ellipsoidisch bis fast cylindrisch, mit kegeligem, schiefem Deckel und 3zellreihigem grosszelligem Ring. Peristomzähne rot, lineal-lanzettlich mit zusammenfliessender Basis, zuweilen an der Spitze gespalten und an den über den Ring vorragenden 2—4 Gliedern stark papillös. Sporen 8—10 μ. Reife im Frühling. Br. eur. Vol. I, Tab. 24.

Auf kalkhaltiger Erde und verwitterten, feuchten Kalkfelsen im südlichen Frankreich und in Algier. S. VIII, 12, a) vergrössertes Habitusbild. b) Kapsel. c) Peristom und Ring, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Kapseldeckel: gez. nach einem von Salzmann bei Montpellier ges. Expl. (comm. Renauld). Wurde auch von Philibert bei Aix in Frankreich gefunden (Rev. br. 1884, S. 24).

Gyroweisia acutifolia Philib. (Rev. br. 1882. S. 3), welche Philibert bei Bex in der Schweiz im Thal von Avançon in Gesellschaft von *Gymnostomum calcareum* und *Seligeria pusilla* entdeckt hat, soll sich von den beiden vorhergehenden Arten durch schmal und scharf zugespitzte obere Bll. mit fein gezähntem Spitzchen, fast cylindrische, lange, an der Basis nur kurz gespaltene Haube und kastanienbraune ovale Kapsel unterscheiden. S. L. 2, a) unteres, b) oberes Bl., c) Perichätialbl., d) Kapsel, e) Kapselring; gez. nach einem Originalexpl.

2. Gruppe. **Pleuroweisieae** Limpr.

Mit seitenständigen zweihäusigen Blüten und nacktmündiger Urne. Beiderlei Geschlechtsorgane befinden sich am Gipfel achselständiger, am Grunde mit Wurzelhaaren versehener Kurztriebe, knospenförmig von Hüllbll. umschlossen.

1. Gatt. **Pleuroweisia** [1]) Limpr. 1884.

Zu dichten, bis 2 cm hohen Rasen vereinte, einer hochstämmigen *Gyroweisia* habituell ähnliche Felsbewohner mit seitenständigen, am Grunde mit Wurzelhaaren besetzten Blütensprossen. Stämmchen rund mit undeutlichem Zentralstrang. Bll. aus etwas breiterer Basis linealisch bis zungenförmig, an der Spitze abgerundet, mit flacher, 3—4schichtiger, homogener, unter der Spitze verschwindender Rippe. Blüten zweihäusig, gemischtrasig, ♂ wie ♀ terminal auf achselständigen Kurztrieben. Haube schmal kappenförmig, nur bis an den Rand des Deckels reichend. Kapsel auf gerader, gedrehter Seta emporgehoben, aufrecht und regelmässig, mit deutlichem Hals, geschnäbeltem Deckel und aus 2—3 Reihen kleinerer Zellen gebildetem, bleibendem, nicht differentiiertem Ring, jedoch ohne Peristom. Nur in einer Art bis jetzt bekannt.

1. **Pleuroweisia Schliephackei** Limpr. 1884.

Gymnostomum obtusifolium Schlieph. 1885. *Anoectangium* Limpr. in litt.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 68.

Zweihäusig, gemischtrasig, mit achselständigen Blütenknospen, resp. Sprossen: die ♂ Blütenknospen mit breit eiförmigen, spitzen, zartrippigen Hüllbll., die schlankeren ♀ mit grösseren, zugespitzten, scheidig zusammengewickelten inneren Hüllbll. Von kalkhaltigem Gletschersand durchsetzte, bis 2 cm hohe Räschen mit nicht zerbrechlichen, schlanken, scheinbar zweiseitig dicht beblätterten, runden Stengeln. Bll. aus nur wenig breiterer Basis fast zungenförmig, kurz linealisch mit stumpfer oder abgerundeter Spitze, ganzrandig, kielig, mit längs umgebogenem Rand und flacher, unter der Spitze verschwindender gelblicher Rippe. Querschnitt der letzteren 3—4schichtig, mit homogenen, dickwandigen Zellen, ohne eigentliche Deuter. Blattzellen aufwärts klein, quadratisch oder rundlich-quadratisch, 8—10 μ, und beiderseits dicht mit niedrigen Papillen besetzt, an der Basis etwas breiter, 10—14 μ, mehr rektangulär und glatt. Innere Perichätialbll. scheidig zusammengewickelt und meist zungenförmig zugespitzt. Kapsel auf 2,5 mm langer, unten rechts, oben links gedrehter gelber Seta aufrecht, oval bis verkehrt eiförmig, dünnwandig, rotmündig, mit aus flach gewölbter Basis schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge und deutlichem Halse, entdeckelt gestutzt mit etwas erweiterter Mündung und faltigem Hals, fast kreiselförmig, im Alter schwarzbraun. Haube nur bis zum Urnenrand reichend und am Deckel lange hängen bleibend. Sporen 10—12 μ, gelb oder bräunlich und fein gekörnelt, fast glatt. Reife im Juli.

---

[1]) Von *πλευρά* Seite.

An periodisch überrieselten, kalkhaltigen Felsen im Gletschersand bei Pontersina im Engadin in der Schweiz; von Dr. H. Gräf 1883 entdeckt. S. IX, 1, a) vergrössertes Habitusbild, b) Bl., c) seitenständiger Fruchtast, d) Kapsel mit Deckel, e) desgl. ohne Deckel; gez. nach einem Originalexpl. (comm. C. Warnstorf). Soll von Brotherus auch an Felsen von Jurakalk im Kaukasus gefunden worden sein.

2. Gatt. **Anoectangium**[1]) Hedw.) Br. eur. 1846.

Kräftige, bis über 8 cm hohe Felsbewohner in schwellenden, mehr oder weniger verfilzten, oben lebhaft- oder bläulichgrünen, unten rostfarbenen oder gelblichen Rasen mit wiederholt gabelig geteilten und verästelten Stengeln. Stämmchen im Querschnitt 3—5kantig, mit schwachem Zentralstrang und substereïden Rindenzellen. Blüten zweihäusig und seitenständig, die ♂ wie ♀ knospenförmig auf kurzen achsillären Seitentrieben, welche an ihrer Basis gewöhnlich mit Wurzelhaaren besetzt sind. Bll. lanzettlich bis lineallanzettlich und zugespitzt, oder aus lanzettlicher bis schwach elliptischer Basis allmählich pfriemenförmig, mit kräftiger, vor oder mit der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit basalen oder medianen Deutern. Blattzellen oberwärts klein, rundlich 4—6seitig und papillös, im Basalteil rektangulär oder verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig. Kapsel auf etwa 1 cm langer Seta aufrecht und regelmässig, verkehrt eilänglich, resp. ellipsoidisch oder eikugelig, mit kurzem, dickem Hals, sowie mit aus flach gewölbter, breiter Basis lang geschnäbeltem Deckel, nicht mit differentiiertem, sondern mit nur kleinzelligem, bleibendem Ring und ohne Peristom, am Hals mit 1 oder 2 Reihen normaler Spaltöffnungen. Haube kappenförmig, lang und dünn geschnäbelt, meist bis zur Kapselmitte reichend. Sporen klein, gelblich und glatt.

Lindberg und Limpricht trennen diese Gattuug in *Anoectangium* und *Molendoa* je nachdem die Blattrippe nur basale oder mediane Deuter hat, was mir jedoch nicht notwendig scheint, da ich auch bei *Anoectangium compactum* einzelne mediane Deuter gefunden habe, also zeitweise Übergänge stattfinden. Auch müsste man sonst in analoger Weise *Dicranoweisia cirrata* und *crispula* in besondere Gattungen trennen. Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 bereits 23 bekannt, ja bis jetzt sind schon mehr als 50 beschrieben. Brotherus stellt in Engler's Natürlichen Pflanzenfamilien die Gatt. *Anoectangium* zu den Orthotrichaceen, die Gatt. *Molendoa* aber zu den Pottiaceen.

A. Eu-Anoectangium.

Querschnitt der Rippe mit basalen Deutern.

1. **Anoectangium compactum** Schwgr. 1811.

Gymnostomum Schleich., *Zygodon* C. Müll. 1849. *Gymn. tristichon* Wahlenb. 1812, *Gymn. luteolum* Engl. Bot., *Hedwigia aestiva* Hook., *Anoect. aestivum* Mitt. 1869. *Pleurozygodon aestivus* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 69.

Zweihäusig mit achselständigen Blüten. Habituell an *Amphoridium Mougeotii* erinnernde, weiche, schwellende, lebhaft grüne, innen rostrote oder

[1]) Sperrmund von *ἀνοικτος* offen und *ἀγγειον* Gefäss.

braune, durch Wurzelhaare verfilzte Rasen mit brüchigen, dünnen und schlanken, wiederholt gabelig geteilten und durch die herablaufenden Blattrippen unten 5kantigen Stengeln. Bll. dicht gestellt, am Ende der Sprossen etwas grösser, trocken an der Spitze eingekrümmt oder spiralig anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus gerader Basis lanzettlich, gekielt und scharf zugespitzt, papillös und flachrandig, mit gelber vor oder mit der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren in der Regel mit 4—6 basalen Deutern, differentiierten Rückenzellen und stereïden Innenzellen, zuweilen auch mit einzelnen medianen Deutern. Blattzellen derbwandig, oben klein rundlich quadratisch bis 6seitig, 6—8 μ und beiderseits sehr papillös, an der Basis in nur wenigen Reihen kurz rektangulär und etwas breiter, etwa 10 μ. Bll. des Perichätialastes an der Basis klein, aufwärts allmählich grösser; die inneren Perichätialbll. bis über die Mitte fast scheidig, glatt und schmal zugespitzt. Kapsel auf gelber, 6—12 mm langer, rechts gedrehter Seta mit dem kurzen, deutlichen Halse verkehrt eilänglich, dünnwandig, hellbraun und rotmündig, mit dünn und lang geschnäbeltem Deckel, mehreren Reihen querrektangulärer Zellen am Urnenrand und zweireihigem, kleinzelligem, teils am Deckel, teils an der Urne hängen bleibendem Ring, entleert mehr oder weniger weitmündig. Sporen 10—14 μ, bräunlich und glatt. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I, Tab. 37.

An feuchten Gneiss- und Schieferfelsen in den Pyrenäen und in der Alpenregion ganz Europas, seltener in der Bergregion, von 800—2600 m; geht in Norwegen und Schweden bis in die Ebene herab und findet sich auch in Grönland, in Nord-Amerika und in Neu-Seeland. S. IX, 5, a) vergrössertes Habitusbild, b und c) Blattquerschnitte, sowie VIII, 3, a) Bl., b) entdeckelte Kapsel, c) Kapsel mit Deckel und d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von Schimper in den Salzburger Alpen ges. Expl.

Var. *brevifolium* Jur. in niedrigeren, dichten Rasen mit kürzeren Bll. — im schlesisch-mährischen Gesenke, der Tatra und Tirol u. s. w., in höheren, trockenen Lagen bis 2900 m.

B. **Molendoa** Lindb. 1878.

Querschnitt der Rippe mit zahlreichen medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen.

2. **Anoectangium Hornschuchianum** Funck 1818.

Hedwigia Hook 1820, *Gymnostomum* Br. germ. 1823, *Harrisonia* Spreng., *Zygodon* C. Müll. 1849, *Molendoa* Lindb. 1878: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 70.

Zweihäusig, gemischtrasig. Weiche, schwellende, oben etwas bräunlich, grüne, abwärts hell rostbraune, bis 10 cm hohe Rasen mit gleichmässig beblätterten, mit einigen Wurzelhaaren besetzten Stengeln. Stammquerschnitt 3kantig, mit grossem, im Alter gelblichem Zentralstrang. Bll. trocken einwärts gekrümmt und gedreht, feucht mit aufgerichteten Spitzen abstehend, aus eiförmigem oder elliptischem, aufwärts am Rand gezähneltem Basalteil rasch lang rinnig-pfriemenförmig, mit oben oft zweischichtiger Lamina und sehr

breiter, den oberen Pfriementeil fast ganz ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren mit bis 10 medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern etc. Blattzellen aufwärts vorzugsweise rundlich-quadratisch. 10 – 12 μ, glatt oder mit nur niedrigen Papillen besetzt, im Basalteil nach der Rippe zu verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, nach dem gesägten Rand hin fast rhombisch. Innere Perichätialbll. aus scheidiger Basis rasch pfriemenförmig, mit etwas austretender Rippe und abwärts mehr hexagonalen, dünnwandigen Zellen. Kapsel auf bis 8 mm langer, glatter, gelber bis rötlichgelber Seta die Innovationen kaum überragend, eikugelig bis verkehrt eiförmig, etwas derbwandig, mit kurzem Hals, sehr langem, rotrandigem, schief geschnäbeltem Deckel und 2—3zellreihigem, kleinzelligem, bleibendem Ring, entdeckelt gestutzt und rotmündig, entleert an der Mündung erweitert, am Hals mit meist 2 Reihen normaler Spaltöffnungen. Haube nach Jur. bis an den Hals der Kapsel reichend. Sporen 10—12 μ, braun und fein gekörnelt. Reife im August und September. **Br. eur. Vol. I, Tab. 38.**

An nassen kalkhaltigen Felsen und in Höhlen, insbesondere an Wasserfällen in den Alpen, von 1600 – 2300 m; von Hornschuch am Gössnitz- und Leiterfall bei Heiligenblut in Kärnthen 1816 entdeckt und im Allgemeinen selten, fehlt z. B. in Skandinavien. S. IX, 4, Blattquerschnitt, sowie VIII. 9, a) Perichätialast, b) entdeckelte Kapsel, c) Kapsel mit Deckel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse: gez. nach einem von Bayrhoffer bei Heiligenblut in Kärnthen ges. Expl.

3. **Anoectangium Sendtnerianum** Br. eur. 1846.

Zygodon C. Müll. 1848. *Molendoa* Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 71.

Zweihäusig, gemischtrasig. Der vorigen Art sehr nahe stehende, weichere, oben bläulichgrüne, unten rostgelbe, bis 5 cm hohe Rasen. Neben den Blütensprossen steht in derselben Blattachsel häufig noch ein Wiederholungssprоss. Bll. aus elliptischem, am Rand nicht gezähneltem Basalteil rasch linealisch-pfriemenförmig, etwas kürzer als bei voriger Art, weniger rinnig und meist dicht papillös, mit breiterem, von der Rippe nicht ausgefülltem Pfriementeil und schmaler Lamina bis zur Spitze. Querschnitt der Rippe mit nur 4—6 medianen Deutern und schwächerem oberen Stereïdenband etc. Blattzellen aufwärts kleiner, nur 7—9 u und beiderseits mit breiten Papillen besetzt, im Basalteil nur 4mal so lang als breit, am Rand enger, nach der Rippe zu weiter, rektangulär bis rektangulär-6seitig. Kapsel auf bis 12 mm langer, gelber Seta einige Millimeter über die Innovationen emporgehoben, etwas dünnwandig, länglich ellipsoidisch, mit längerem Hals als bei voriger Art und mit sehr dünn geschnäbeltem Deckel von oft mehr als Urnenlänge, am Hals mit nur einer Reihe normaler Spaltöffnungen. Sporen 12—14 μ, gelblich und fast glatt oder bräunlichgelb und feinwarzig punktiert. Reife im Spätsommer. **Br. eur., Vol. I, Tab. 39.**

Auf feuchten, kalkhaltigen Felsen, in engen Schluchten und Höhlungen der Kalkalpen, in der subalpinen und Alpenregion bis zu 2500 m; von Funck in den Salzburger Alpen entdeckt. Auch aus Kärnthen, Steiermark und Tirol, sowie aus

der Tatra und dem Kaukasus bekannt, fehlt jedoch in Skandinavien. S. IX, 3, a) Bl., b) Querschnitt desselben, c) Hüllbl., d) ♀ Blüte, e) Blütenspross mit Innovation, f) Kapsel; gez. nach einem von Kern in der Tatra ges. Expl.

4. **Anoectangium tenuinerve** (Limpr.).

Molendoa Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 72.

Zweihäusig; die äusseren, resp. unteren Bll. des ♀ Blütensprosses breit eiförmig, an der Spitze krenuliert gezähnt und mit vor derselben verschwindender Rippe, die inneren Hüllbll. der ♀ Blüte dagegen aus verkehrt eilänglicher, an den Rändern krenulierter Basis plötzlich von der Mitte aufwärts lineal-pfriemlich und mit in die etwas stumpfliche Spitze eintretender Rippe. Zellen des Pfriementeils der letzteren kurz rektangulär. Habituell mehr an *An. compactum* oder *Hymenostylium* erinnernde, nur 3 cm hohe, oben bräunlichgrüne, innen gelbliche, dichte Rasen mit sehr brüchigen, runden Stengeln und nur wenigen Wurzelhaaren. Bll. trocken mit eingekrümmten Spitzen locker anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus elliptischer bis verkehrt eiförmiger, ungezähnter Basis lanzettlich verschmälert, schwach rinnig hohl, flach- und ganzrandig, mit meist stumpflicher Spitze und etwas vor derselben verschwindender, schwächerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit differentiierten Aussenzellen, 2—3 medianen Deutern und nur unterem Stereïdenband. Blattzellen aufwärts rundlich-quadratisch, 10—14 μ, und beiderseits mit runden Papillen besetzt, abwärts mehr rektangulär, an der Basis etwas breiter, verlängert und gelbwandig. Sporogon und ♂ Blüten noch unbekannt.

Am Bretterwandkopf bei Windischmatrei in Tirol in 2500 m von J. Breidler 1871 entdeckt. S. IX, 9, a) Stengelbll., b) ♂ Blütenast, c) Blattquerschnitt; gez. **nach einem von J. Breidler erhaltenen Originalexpl.**

3. Gruppe **Euweisieae.**

Mit mehr oder minder ausgebildetem, aus 16 einfachen, ungeteilten, nur selten durchbrochenen, etwas papillösen Zähnen gebildetem Peristom.

1. Gatt. **Weisia**[1]) Hedw. 1779 resp. 1781.

Niedrige, zu kleinen Räschen vereinte, reichlich sprossende Erdmoose mit schopfig beblätterten Innovationen. Stammquerschnitt mit Zentralstrang. Bll. feucht abstehend bis zurückgekrümmt, trocken gekräuselt, die unteren kleiner, lanzettlich oder eilanzettlich, die oberen viel grösser und schopfig zusammengedrängt, aus lanzettlicher oder elliptischer Basis lang lineal-lanzettlich bis pfriemlich, beiderseits dicht papillös, nicht glänzend, und mit kräftiger, meist als Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei *Hymenostomum* mit 4 und mehr medianen Deutern ohne Begleiter, mit inneren Stereïden und meist nicht oder nur wenig differentiierten Rücken-

[1]) Nach F. W. Weiss, Verfasser der „Plantae crypt. Flor. Göttingensis v. 1770“ von Ehrhart und Hedw. benannt. Ersterer bezeichnete unsere heutige *Ulota crispa* bereits 1879 mit *Weissia ulophylla*.

zellen. Blattzellen wie bei *Hymenostomum*. Blüten meist einhäusig, seltener zwitterig, die terminal angelegten ♂ Blüten knospenförmig und mit Paraphysen. Kapsel auf gelblicher, bis höchstens 1 cm langer Seta über die Hüllbll. emporgehoben, meist aufrecht und regelmässig, eiförmig oder länglich-ellipsoidisch bis fast zylindrisch, gewöhnlich glatt, trocken zuweilen etwas gestreift, oder im Alter schwach längsfaltig, mit aus gewölbt kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel, nur schmalem, kleinzelligem, bleibendem Ring, kleiner Urnenöffnung und tief unter derselben eingefügtem, einfachem, zuweilen nur rudimentärem Peristom. Aussenschicht der 16 Peristomzähne stärker entwickelt, als die gelbliche Innenschicht, mit nur wenigen Gliedern, aus rötlichen, etwas papillösen Platten gebildet, in der Regel ohne Längslinie, aber mit vortretenden Querleisten. Je stärker das Peristom ausgebildet ist, einen um so höheren Kegel besitzt in der Regel der Kapseldeckel in seinem unteren Teile.

Aussereuropäische Arten sind noch 13 bekannt.

1. **Weisia Wimmeriana** (Sendt.) Br. eur. 1846.

Gymnostomum Sendt. 1840. *Hymenostomum murale* Spruce. *Gym. Trafoiense* Schpr., ***Mollia*** Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 75.

Polygamisch mit terminalen Zwitterblüten, ausserdem aber auch Antheridien mit gelben Paraphysen zuweilen in den Blatt-Achseln unter den Perichätialbll., sowie mit rein ♂, seltener rein ♀ Sprossen. Habituell einer kleinen *Weisia viridula* sehr ähnlich, mit der sie, abgesehen vom Blütenstand, ziemlich übereinstimmt. Bll. aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich, etwas kürzer als bei *viridula*, an der Spitze fast kappenförmig, mit längs eingerolltem Rand und als Stachel austretender, kräftiger Rippe. Blattzellen aufwärts rundlich-quadratisch, 6—7 μ, und beiderseits fein papillös, im Basalteil doppelt so breit, rektangulär bis rektangulär-6seitig, und durchsichtig. Kapsel (zuweilen 2 aus demselben Perichätium) auf 3—5 mm langer, gelber Seta aufrecht und regelmässig, oval oder länglich ellipsoidisch, zuweilen etwas buckelig, rot- und engmündig, mit aus gewölbt kegeliger Basis lang geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge und wenigen (3—5) Reihen gelbroter, kleinerer Zellen am Urnenrand, von denen die oberste, teilweise am Deckelrand hängen bleibende Reihe den Ring vertritt. Haube lang geschnäbelt, bis weit über die Kapselmitte herabreichend. Peristomzähne sehr kurz, gestutzt und papillös, den Rand der Urne meist nur mit 1—2 Platten überragend. Sporen 16—20 μ, dunkelbraun und warzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 20.

Auf kalkhaltigen Gesteinen der Alpenregion Zentraleuropas bis 2500 m, selten unter 1100 m, in sonnigen Lagen, an erdbedeckten Felsspalten etc., auch in Norwegen, den Pyrenäen, dem Kaukasus und Kaschmir; von O. Sendtner 1839 an den Glimmerschieferfelsen des schlesisch-mährischen Gesenkes entdeckt. S. VIII, 16, a) Schopfbll., b) einzelnes Bl., c) Kapsel mit Haube, d) und e) Peristom von innen und aussen, f) Blattspitze, g) Zwitterblüte resp. ein Teil derselben, h) frische Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl.

Var. *gymnostoma* Rth. mit eng- und kleinmündiger, dick eiförmiger Kapsel ohne Peristom und ohne Hymenium — am Bilstein bei Marsberg in Westfalen im

April 1864 auf Kalkboden von C. Grebe entdeckt. Die Kapsel besitzt die Form derjenigen von *Hymenostomum microstomum* var. *brachycarpum*, aber kein Hymenium. Grebe hat diese var. in der allgemeinen Botanischen Zeitschrift von 1897 als *Weisia muralis* Jur. unter den Laubmoosen des westfälischen Berglandes aufgeführt.

Weisia Welwitschii Schpr. (cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876 S. 52) soll nach der Rev. br. vom Jahre 1883, S. 18 mit *Campylostelium strictum* Solms identisch sein.

Weisia Perssonni Kindb. aus Schweden (Bot. Not. 1898, S. 1. resp. Rev. br. 1898, S. 102) soll nicht eingerollte Bll., kurze Seta und an der Mündung stark eingeschnürte Kapsel besitzen (non vidi).

2. **Weisia Alberti** Corbiere.

Rev. br. 1889, p. 33.

Zweihäusig (nach Corb.), gemischtrasig, die ♂ Pflänzchen am Fusse der ♀. Dichte, an ein kleines *Hymenostomum tortile* erinnernde, stark verästelte, gelbgrüne, innen rostbräunliche, nur wenige Millimeter hohe Räschen. Bll. trocken gekräuselt, feucht steif aufrecht abstehend, aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich verschmälert, mit fast längs eingerolltem Rand und kurz stachelspitzig auslaufender, gelblich- bis rötlichbrauner Rippe. Kapsel auf nur 3 mm langer, gedrehter, gelblicher Seta aufrecht, klein, schmal ellipsoidisch bis fast zylindrisch, dünnwandig, mit geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge. Peristomzähne 16, bleich und rudimentär. Sporen 14—18 μ, rostbräunlich und papillös. Reife im Frühjahr.

Im April 1887 bei la Farlède in Frankreich auf einer Mauer von M. Albert entdeckt. S. XLVIII, 9, a, b) Bll., c, d) Perichätialbll., e) Kapsel; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbar Thériots.

3. **Weisia viridula** (L.) Hedw. 1781.

Bryum L. 1753. *Br. virens* Dicks. 1785. *Mnium* Swartz 1787. *W. crispa* Timm 1788, *Afzelia crispa* Ehrh. 1790. *W. controversa* Hedw. 1792. *W. virens* Brid. 1789, *W. dubia* Röhl. 1800. *Grimmia* Roth 1800. *W. microdonta* Hedw. 1801. *W. mutabilis* Brid. 1806. *W. microdes* Schwgr. 1811. *Hymenostomum subglobosum* Br. germ. 1823. *W. cyrnaea* Brid. 1826. *W. Bruchiana* Hornsch. 1831. *W. humilis* Brid. 1826. *Simophyllum* Lindb. 1871. *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 74.

Einhäusig: die knospenförmigen ♂ Blüten gipfelständig, mit zahlreichen Antheridien und Paraphysen. Habituell an *Hymenostomum microstomum* erinnernde, freudiggrüne, mehr oder weniger dichte, schwellende, meist nur 5 mm, seltener bis 1 cm hohe Räschen mit einfachen oder büschelig verzweigten Stämmchen. Bll. abstehend und verbogen, trocken gekräuselt, die unteren klein, lanzettlich, aufwärts rasch grösser, die Schopfbll. aus heller, lanzettlicher oder schwach elliptischer Basis lineal-lanzettlich verlängert, bis rinnig-pfriemenförmig, aufwärts dicht papillös mit mehr oder weniger eingerollten Rändern und stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern etc. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 6—7 μ, und beiderseits papillös, an der Basis rektangulär bis rektangulär-6seitig, fast doppelt so breit und wasserhell. Kapsel auf 3—7 mm langer,

gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, oval oder länglich ellipsoidisch bis fast cylindrisch, eng- und rotmündig, hellbraun bis kastanienbraun, mit aus konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$ bis $^2/_3$ Urnenlänge und einzellreihigem, bleibendem, kleinzelligem Ring, trocken etwas längsfaltig. Peristom aus 16 mehr oder weniger ausgebildeten, dolchförmigen, gelbroten, papillösen Zähnen gebildet, die oft sehr veränderlich sind, bald gestutzt oder an der Spitze gespalten, bald nur 2—5, bald 6—8 und mehr gliederig, jedoch ohne eigentliche Teilungslinie. Sporen 14—17 μ. rund oder auch nierenförmig. braun und warzig. Reife im Frühjahr. Br. eur. Vol. I. Tab. 21 und 22.

Auf nacktem Boden, an Wegrändern, Wiesenblössen u. s. w. in der Ebene und niederen Bergregion häufig, seltener im Hochgebirge bis 2400 m, auch aus den gemässigten Zonen Amerikas, Afrikas und Asiens, sowie aus Neu-Seeland, Tasmanien etc. bekannt und von Arnell in der mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt. Von Dillenius bereits 1718 am Hangenstein bei Giessen entdeckt. S. VIII., 1, a) Schopfbll., b) Kapsel, f) Peristom, g) Querschnitt desselben: gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Ändert vielfach ab:

Var. *stenocarpa* Schpr. mit fast cylindrischer, schmaler Kapsel — auf Kalkboden, s. VIII, 1, c.; gez. nach einem an dem Kalksteinbruch bei Auerbach in der Bergstrasse (Hessen) ges. Expl.;

var. *amblyodon* Brid., mit stärkerer, dickerer Kapsel, kürzeren, breiten Bll. und bleichen, meist gestutzten Peristomzähnen — im Fichtelgebirge und den Küstenländern der Adria,. s. VIII. 1, d) Peristom und e) Kapsel; gez. nach einem Expl. aus dem Fichtelgebirge;

var. *subglobosa* Schpr. mit schmäleren Bll., eirundlicher Kapsel und bleichen schmalen Peristomzähnen, bei denen man an einzelnen Gliedern aussen eine Teilungslinie bemerkt — von Sickenberger in Baden gesammelt;

var. *densifolia* Wils. in dichteren, 1—1,5 cm hohen und sogar höheren Rasen mit schmäleren Bll., kleiner Kapsel und schmalen, gelben Peristomzähnen — auf überrieseltem Boden;

var. *arenicola* Limpr. mit grösserer ovaler Kapsel und längeren, 8 bis 11 gliedrigen Peristomzähnen, die häufig an der Spitze gespalten oder mit unregelmässiger Teilungslinie versehen, oder auch bis zur Basis getrennt sind, sodass dadurch bis zu 24 breite und schmale Zähne gemischt erscheinen — an verwitterten Quadersandsteinfelsen bei Wehrau in Schlesien (non vidi).

4. **Weisia rutilans** (Hedw.) Lindb. 1863.

Gymnostomum Hedw. 1799. *Hymenostomum* Br. germ. 1823. *W. apiculata* Bruch. 1831. *W. mucronulata* Bruch. 1833. *W. mucronata* Br. eur. 1846. *W. viridula* var. C. Müll. 1849. *Mollia* Lindb. 1885: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 76.

Einhäusig, autöcisch. Die ♂ Blüten mit eiförmigen, rasch zugespitzten inneren Hüllbll. Habituell einer kräftigen *W. viridula* ähnliche Rasen. Bll. etwas breiter, aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich verlängert, jedoch weniger scharf zugespitzt und an der Spitze mehr abgerundet, mit als Stachelspitze austretender Rippe, jedoch sämtlich flachrandig und mit etwas längerer Stachelspitze. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 8—10 μ. abwärts etwas weiter, im Basalteil hyalin, verlängert rektangulär

bis rektangulär-6seitig, fast doppelt so breit und meist 3—4mal so lang als breit. Kapsel auf 5—10 mm langer, gelber Seta aufrecht, länglich-ellipsoidisch, mit rötlichen Streifen, resp. von den durchscheinenden Sporen etwas rötlich, eng- und rotmündig, mit aus gewölbter Basis geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$ bis fast Urnenlänge und kleinzelligem, bleibendem Ring. Peristomzähne sehr unregelmässig, 4 bis 5gliedrig, gelb und papillös, ungleich gespalten oder durchbrochen und oft nur rudimentär, auch sehr hinfällig und bald abbrechend. Sporen 20—26 u, hell rötlichbraun und grosswarzig. Reife im Frühjahr. Br. eur. Vol. I, Tab. 23.

An Wald- und Wegrändern durch die niedere Bergregion im mittleren Europa zerstreut; nach Schpr. von Bruch bei Zweibrücken 1825 entdeckt, nach Limpr. jedoch in der nacktmündigen Form bereits früher bekannt. Findet sich nach Bescherelle auch in Algier und Tunis. S. VIII, 4 a) Schopfbl., b) unteres Bl., c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach bei Schnepfenthal in Thüringen ges. Expl.

5. **Weisia Ganderi** Jur. 1875.

W. mucronata var. Ganderi Boul. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 77.

Polygamisch. Heerdenweise oder zu lockeren, meist nur 2—4 mm hohen, gelblich- bis freudiggrünen Räschen vereinte Pflänzchen. Steht zur vorhergehenden Art in demselben Verhältnis, wie *Wimmeriana* zu *viridula*. Ausserdem unterscheidet sich diese Art von W. *rutilans* noch durch etwas engere Blattzellen (oben nur 5—7 u), durch die schmälere, dünnwandige, bräunlich rötlichgelbe Kapsel mit fast gleichlangem, dünn geschnäbeltem, rotgelbem Deckel, schmale, 6gliedrige, rotbraune, den Urnenrand überragende Peristomzähne und kleinere, gelbbräunliche, warzige Sporen von nur 15—18 u. Reife im Sommer.

Von Pfarrer H. Gander 1875 an Wiesengräben bei Lienz in Tirol in 700 m entdeckt, auch von Dr. A. Reyer 1885 bei Meran in Tirol und von Philibert in Frankreich aufgefunden. S. IX, 2, a) Zwitterblüte, b) Schopfbl., c) Kapsel: gez. nach einem Originalexpl. des Entdeckers (comm. C. Warnstorf).

6. **Weisia crispata** (Br. germ.) Jur. 1882.

W. fallax Schlm. 1818, *Hymenostomum* Br. germ. 1823, *W. gymnostomoides* Brid. 1826, *W. Rudolphiana* Hornsch. 1831, *W. viridula v. gymnostomoides* Schpr. 1846, *Gymnostomum crispatum* und *tortile γ. alpinum* Schpr. 1860, *Gymn. Schimperi* Mol. 1864, *Mollia viridula v. gymnostomoides* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 73 und IV, 3, S. 645.

Einhäusig; die anfangs terminalen, knospenförmigen ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis lang zugespitzten, gerippten Hüllbll. und zahlreichen Antheridien und Paraphysen. Kleineren Formen von *Hymenostomum tortile* ähnliche, wenige mm bis 1 cm hohe, oben lebhaftgrüne, unten rostrote, dichte Räschen mit dicht beblätterten Stengeln. Stammquerschnitt mit grossem Zentralstrang. Bll. feucht abstehend, die oberen trocken hakig und fast spiralig eingekrümmt,

die unteren kleiner, eilanzettlich mit nach der Spitze zu eingerollten Rändern, die oberen grösser, aus elliptischer Basis verlängert lineal-lanzettlich und plötzlich kurz zugespitzt, resp. an der Spitze stumpflich und fast kappenförmig, mit sehr kräftiger, brauner, kurz stachelspitzig austretender Rippe und längs bis zum Basalteil spiralig eingerollten Rändern, sodass sich diese fast berühren und nur ein Teil der Rippe, aber keine Spreite zwischen denselben sichtbar bleibt. Blattzellen aufwärts dicht papillös, sehr klein, 6—7 μ, etwas derbwandiger und rundlicher als bei *viridula*. Querschnitt der Rippe mit 4—6 medianen Deutern etc. Kapsel auf 2—5 mm langer, gedrehter, gelber Seta aufrecht, eilänglich bis ellipsoidisch oder auch etwas buckelig, mit sehr lang geschnäbeltem Deckel und schmalem, zweireihigem, kleinzelligem, bleibendem Ring. Peristom rudimentär, mit bleichen, stumpfen, zuweilen durchbrochenen oder auch verschmolzenen, den Urnenrand nur wenig überragenden Zähnen. Sporen 15—17 μ, braun und feinwarzig. Reife im Frühling. Br. eur. Vol. I, Tab. 19.

In den Felsspalten sonniger Kalkfelsen und auf kalkhaltigem Boden bis in 1900 m, mehr im Süden Europas, in Istrien und Dalmatien häufig: von Hoppe und Hornschuch bei Triest vor 1823 entdeckt. S. VIII, 2, a) Schopfbl., b) Peristom, c) und d) Kapseln ohne und mit Deckel: gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl. Nach Dixon soll *Weisia crispata* neuerdings auch in England gefunden worden sein (Rev. br. 1900, S. 13).

7. **Weisia tyrrhena** Fleischer 1892.

cf. Atti del Congresso bot. internaz. de Genova 1892 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 646.

Einhäusig: die ♂ Blüten dicht neben der ♀ mit kurz gespitzten, gerippten Hüllbll., wenigen Antheridien und einzelnen Paraphysen in den Achseln der oberen Laubbll. Zu dichten Räschen vereinte, der vorigen Art nahe stehende, kleine, nur wenige mm hohe Pflänzchen mit schopfig beblättertem Stengel. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. feucht abstehend, trocken hakig eingekrümmt, die unteren kleiner, eiförmig oder elliptisch, mit stumpflicher Spitze, vor derselben verschwindender Rippe und eingerollten Rändern, die mittleren etwas mehr zungenförmig und mit zuweilen hyalinem Spitzchen, die oberen aus gerader oder schwach elliptischer Basis lineal-lanzettlich bis fast zungenförmig verlängert, an der Spitze fast kappenförmig abgerundet und mit aufgesetztem Spitzchen, im allgemeinen breiter als bei der vorigen Art, mit nicht austretender, meist dicht vor oder in der Spitze endender Rippe und spiralig eingerollten Rändern, jedoch so dass gewöhnlich noch ein kleiner Streifen der Lamina neben der starken, kräftigen Rippe sichtbar bleibt, ähnlich wie bei *Hymenostomum crispatum*. Querschnitt der Rippe biconvex, mit 4—5 medianen Deutern, 2—3 weiten Bauchzellen, doppelten Stereïdenbändern und nicht oder nur wenig differentiierten Rückenzellen. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art, jedoch im oberen Teil etwas unregelmässig, rundlich 4eckige mit 3eckigen und länglichen gemischt, 6—9 μ, im Basalteil hyalin. Kapsel auf 3—5 mm

langer, gelber Seta aufrecht, ellipsoidisch bis fast cylindrisch, rötlichbraun, trocken schwach gestreift, mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem, fast gleichlangem, glattrandigem Deckel und deutlichem, einzellreihigem, aus fast rektangulären Zellen gebildetem Ring. Peristom vollständig ausgebildet mit 16 braunroten, 6gliedrigen, zuweilen geteilten, dicht papillösen Zähnen. Sporen 14—19 μ. rostfarben und feinwarzig. Reife im März und April.

Bei Portofino in Ligurien an sonnigen Nagelfluhfelsen in 400 m am 12. April 1892 von M. Fleischer entdeckt. S. IX, 14, a) Habitusbild in natürlicher Grösse, b) stärker vergrössert, c) einzelnes Bl., d) Kapsel, e) und f) Blattquerschnitte, g) Peristom und Kapselring; gez. nach einem von dem Entdecker erhaltenen Originalexemplar. Leider standen mir nur wenige Pflänzchen und Glimmerpräparate zur Untersuchung zur Verfügung, da die meisten (nach brieflicher Mitteilung) bereits an Limpricht, v. Venturi und andere verteilt waren. Bildet nach dem einzellreihigen, ziemlich breiten Ring den Übergang von der Gattung *Weisia* zu *Gyroweisia*.

2. Gatt. **Dicranoweisia** Lindb. 1864.

Die subarktische bis arktische Region oder die höheren Gebirge bevorzugende Felsbewohner der Kieselgesteine oder auch Holzbewohner in ziemlich kräftigen, 1—4 cm hohen Polstern, mit runden, nur am Grunde wurzelhaarigen, meist büschelig verzweigten Stengeln. Stammquerschnitt mit kleinzelligem Zentralstrang und lockerem Grundgewebe. Bll. oft einseitswendig, trocken eingekrümmt oder gekräuselt, aus herablaufender, eilänglicher oder eiförmiger Basis lanzettlich bis pfriemlich verlängert und mit nicht auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 basalen oder medianen Deutern. Blattzellen oben vorzugsweise rundlich-quadratisch, abwärts mehr rektangulär, in den Ecken der Basis mit mehr oder weniger zahlreichen grösseren, erweiterten und oft gebräunten Blattflügelzellen. Blüten einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten mit breit eiförmigen, stumpfen, rötlichgelben Hüllbll. und zahlreichen gelbbräunlichen Paraphysen. Innere Perichätialbll. hoch hinauf scheidig zusammengewickelt. Kapsel auf unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, glatt, oval oder länglich-ellipsoidisch bis fast cylindrisch, mit kurzem Hals und lang geschnäbeltem Deckel, aber (*cirrata* ausgenommen) ohne differentiierten Ring, am Hals mit einer Reihe normaler, phaneroporer Spaltöffnungen, im Luftraum ohne Spannfäden. Peristom weit unter dem Urnenrand angeheftet, vollkommener ausgebildet als bei voriger Gattung, mit 16 dolchförmigen, an der Spitze häufig gespaltenen und innen an den untersten Gliedern mit Teilungslinie versehenen Zähnen. Aussenschicht der letzteren gelbrot bis purpurrot und mit bis 14 vorspringenden Querleisten: Innenschicht schwächer entwickelt und gelblich. Haube kappenförmig bis zur Kapselmitte reichend.

Ausländische Arten dieser Gattung sind bis jetzt noch 18 bekannt. Sie bildet den Übergang von den Weisiaceen zu den Dicranaceen und wird von Brotherus zu den Dicraneen gestellt.

1. **Dicranoweisia compacta** (Schleich.) Schpr. 1876.

Grimmia Schleich. 1807, *Weisia* Schwgr. 1816, *W. condensata* Brid. 1819, *W. atrovirens* Hornsch. 1823, *Dicranow. crispula* var. Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 80.

Einhäusig; die anfangs terminalen ♂ Blüten später pseudolateral oder in einer Gabelung. Habituell an kleinere Formen der *Blindia acuta* erinnernde, nur 1—1,5 cm hohe, dicht kissenförmige, bräunlichgrüne, unten schwärzliche Räschen mit büschelig geteilten Stengeln. Bll. nach der Spitze der dicht beblätterten Sprosse allmählich grösser, feucht aufrecht abstehend, trocken nur einwärts gekrümmt und nicht gekräuselt, aus eilänglicher oder elliptischer Basis rasch schmal lanzettlich bis fast linealisch, rinnig-hohl, kürzer und stumpfer, als bei der folgenden Art, mit aufgerichteten Rändern und brauner, vor der stumpflichen Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern etc. Blattzellen oberwärts rundlich-quadratisch, 6—9 μ, und mit Papillen über den Pfeilern, nach der Basis zu rektangulär, nur wenig breiter und 2—3 mal so lang als breit, weniger verdickt als bei *crispula*, in den Ecken mit erweiterten (bis 20 μ), quadratischen oder kurz rektangulär-6seitigen Blattflügelzellen. Perichätialbll. hoch scheidig und mit unter der kurzen stumpflichen Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 3—5 mm langer, anfangs heller, später rötlicher Seta aufrecht und regelmässig, seltener etwas buckelig, oval, kurzhalsig, braun und derbwandig, ohne differentiierten Ring, mit schief geschnäbeltem Deckel von bald mehr bald weniger als halber Urnenlänge und 5—7 Reihen querbreiter Zellen am Urnenrand, entdeckelt an der Mündung nur wenig verengt. Peristomzähne purpurrot, lanzettlich und meist scharf zugespitzt, oft an der Spitze ungleich zweispaltig, mit 12—14 aussen vortretenden Querleisten, aufwärts fein papillös. Sporen 17—20 μ, rostfarben und fein gekörnelt. Reife im August und September. **Br. eur. Vol. I, Tab, 24.**

An Quarz- und Schiefergesteinen in den Alpen von 1700—2870 m, besonders an der Schneegrenze und in der Nähe der Gletscher, jedoch nicht häufig; von Bridel 1801 in der Schweiz entdeckt. Auch aus dem arktischen Nordamerika bekannt. S. X, 14, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel, d) Peristom, e) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark in 2650 m ges. Expl.

2. **Dicranoweisia crispula** (Hedw.) Lindb. 1864.

Weisia Hedw. 1801, *Grimmia* Sm. 1804, *Blindia* C. Müll. 1851, *Weisia cirrhata* var Wahlenb. 1812, *W. falcata* Hornsch. 1831; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 79.

Einhäusig; Blüten wie bei voriger Art. Polsterförmige, meist 2—4 cm hohe, ziemlich dichte, gelbgrüne und nur bei hoch alpinen Formen mehr schwärzlichgrüne Rasen. Bll. feucht verbogen allseitig abstehend oder einseitswendig, trocken kraus, aus elliptischer Basis allmählich sehr lang, rinnig-pfriemenförmig, mit aufrechten Rändern und in der Pfrieme verschwindender, meist vollständiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit kaum differentiierten Aussenzellen, 3—5 medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Blatt-

zellen oben klein, rundlich-quadratisch, nur 6—8 μ, mit kurz rektangulären vermischt, auf der Rückseite schwach papiliös, abwärts nach der Rippe zu verlängert rektangulär, dickwandig, eng, kaum breiter und selbst 6—8mal so lang als breit, von den erweiterten, 4—6eckigen, resp. quadratischen oder kurz rektangulär-6seitigen Blattflügelzellen (von 18—20 μ) deutlich abgegrenzt, über letzteren in mehreren Reihen quadratisch oder kurz rektangulär und nur 8—12 μ. Perichätialbll. bis zur stumpflichen Spitze scheidig und mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, anfangs heller, später rötlicher bis bräunlicher, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, länglich-ellipsoidisch, hellbraun und dünnwandig, mit sehr lang geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge und nur unvollkommenem, kleinzelligem, bleibendem, nicht differentiiertem Ring. Peristomzähne purpurrot oder rötlichbraun, fast glatt, schmal dolchförmig, 10—12gliederig und nach oben heller. Sporen viel kleiner, als bei voriger Art, 11—16 μ, gelb und glatt oder fast glatt. Reife im Frühjahr und Sommer, je nach der Höhenlage. **Br. eur. Vol. I, Tab. 26.**

An den verschiedenartigsten Felsgesteinen, ausser Kalk, von der niederen Bergregion bis in die höheren Lagen der Alpen, daselbst auch auf der Erde, bis 3460 m aufsteigend, jedoch auch aus Nord-Amerika, aus Kanada, Grönland, Kalifornien, Oregon, Idaho, Utah, British-Kolumbien und den Rocky-Mountains, sowie aus Algier, von der Tschuktschen-Halbinsel, aus dem arktischen Sibirien und von Spitzbergen bekannt; von Gärtner C. Ludwig 1801 im Isergebirge entdeckt, in den Alpen häufig. S. X. 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild in natürlicher Grösse: gez. nach einem am Hohenrodskopf im Vogelsberg ges. Expl.

Var. *atrata* Schpr. eine kleinere, schwarzgrüne Form mit kürzeren Bll. und kürzerer Kapsel — in höheren Lagen, mehr an der Schneegrenze.

3. **Dicranoweisia cirrhata** (L.) Lindb. 1864.

Mnium L. 1753, *Bryum* Huds. 1762, *Dicranum* Timm. 1788, *Leersia* Willd. 1787, *Gymnostomum* Schrank 1789, *Afzelia* Ehrh. 1790, *Encalypta* Swartz 1799, *Barbula* Brid. 1798, *Weisia Dicksoni* Willd. 1787, *Grimmia* Schrad. 1799, *Weisia* Hedw. 1801, *Blindia* C. Müll. 1851, *Tortula* Clairv. 1811, *Grimmia Dicksoni* Roth 1793; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 78.

Einhäusig. Habituell an *Dicranum montanum* erinnernde, nur 1—2 cm hohe, hellgrüne bis gelblichgrüne, ausgedehnte oder polsterförmige Räschen mit gleich hoch verästelten Stengeln. Bll. feucht verbogen abstehend, trocken kraus, aus schwach elliptischer **Basis allmählich lineal-lanzettlich** verschmälert und scharf zugespitzt, ganzrandig, **mit längs der Mitte zurückgebogenen** Rändern und in oder vor der flachen Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 3—4 basalen Deutern, die im mittleren Teile des Bl. meist noch von wenigen fast stereïden Zellen überlagert sind und daselbst gleichsam in mediane Deuter übergehen. **Blattzellen aufwärts vorzugsweise** quadratisch, etwa 10 μ und ohne Papillen, die Randreihe oft doppelschichtig, nur in der Spitze etwas schmäler, abwärts mehr rektangulär, im Basalteil dünnwandiger und lockerer, mitten fast doppelt so breit und mehr

rektangulär-6seitig, meist doppelt so lang als breit und von den bräunlichen Blattflügelzellen kaum verschieden. Perichätialbll. breiter und bis über die Mitte scheidig. Kapsel auf 6—10 mm langer, gelblicher, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, verlängert ellipsoidisch bis fast zylindrisch, hell gelbbräunlich, dünnwandig, eng- und rotmündig, mit stückweise sich ablösendem, aus ziemlich grossen, dünnwandigen Zellen gebildetem Ring und lang geschnäbeltem Deckel, trocken unter der roten Mündung etwas verengt. Peristomzähne schmal lanzettlich, unten purpurrot, oben gelblich bis hyalin, ungestreift und nur schwach papillös. Sporen 12—15 oder 14—17 μ, bräunlich und schwach papillös. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 25.

An alten Kiefern, auch auf Holz an Zäunen, auf Stroh- und Schindeldächern, sowie an kieselhaltigen Steinen und Felsblöcken im mittleren Europa, sowie im Kaukasus, Zentralasien und Nord-Amerika in der Ebene weit verbreitet, in der Bergregion hier und da zerstreut, fehlt jedoch in den Alpen; wird schon von Dillen im Cat. Giess. 1718 erwähnt und findet sich nach Bescherelle auch in Algier. S. X. 12, a) Bl., b) Kapsel, sowie IX, 6, a) Peristom, b und c) Blattquerschnitte; gez. nach einem an alten Kiefern bei Darmstadt ges. Expl.

Dicranoweisia robusta Vent. (Rev. br. 1882, S. 61), welche E. Sequeira in Portugal in 3—4 cm hohen Rasen gefunden hat, soll einer kräftigen *Dicranoweisia Bruntoni* oder einer *Barbula squarrosa* gleichen, jedoch durch glatte Zellen, nicht vorspringende Zellwände und regelmässigeres Peristom mit grösseren, fast bis zur Basis gespaltenen Zähnen sich von *Bruntoni* unterscheiden (non vidi).

3. Gatt. **Eucladium** [1]) Br. u. Sch. 1846.

Dichtrasige, kalkliebende Felsbewohner mit wiederholt gabelig geteilten, 5reihig beblätterten Stengeln. Stammquerschnitt 5kantig ohne Zentralstrang. Bll. aus weiss glänzender Basis steif aufrecht, blaugrün, schmal lineallanzettlich und zerbrechlich, dicht papillös, mit kräftiger, selten etwas austretender Rippe. Querschnitt der letzteren plankonvex, aufwärts mehr bikonvex, mit medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern und mehr oder weniger differentiierten Aussenzellen. Blattzellen aufwärts etwas dickwandig, klein rundlich-quadratisch und beiderseits mit rundlichen Papillen besetzt, im Basalteil dünnwandig, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und hyalin. Haube kappenförmig und lang geschnäbelt. Blüten zweihäusig. Kapsel auf gerader Seta aufrecht und regelmässig, länglich-ellipsoidisch, mit pfriemlich geschnäbeltem Deckel und einzellreihigem, schmalem Ring. Peristom aus 16 rötlichgelben, an der Basis zusammenfliessenden, lanzettlichen, etwas schief aufsteigenden, an der Spitze 2—3spaltigen, vielfach durchbrochenen und durchlöcherten, entfernt gegliederten, fein papillösen Zähnen gebildet. **Sporen klein und glatt.**

Nur in 2 Arten, einer aus Neu-Seeland (*E. irroratum* Mitt.) und einer aus **Europa etc. bekannt.**

---

[1]) Von εὖ schön und κλάδος Spross, Ast wegen der meist gabeligen Verzweigung.

1. **Eucladium verticillatum** (L.) Br. eur. 1846.

Bryum L. 1753, *Weisia* Brid. 1806. *W. gypsacea* Schleich. 1807. *Barbula atlantica* Brid. 1798, *Grimmia* Sm. 1804, *Hymenostylium* Mitt. 1859, *Grimmia fragilis* Web. u. Mohr 1804. *Coscinodon* Brid. 1826, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 81.

Zweihäusig; beiderlei Blüten gipfelständig, schlank knospenförmig, mit wenigen, aus eiförmiger Basis rasch verschmälerten, am Rand des Basalteils sägezähnigen Hüllbll. und zahlreichen fadenförmigen Paraphysen. Ziemlich dichte, 2—4 und selbst bis 14 cm hohe, oben bläulichgrüne, abwärts ausgebleichte und meist mit Kalktuff durchsetzte Rasen ohne Wurzelfilz, mit wiederholt gabelig bis büschelig geteilten, zerbrechlichen Stengeln. Bll. feucht steif aufrecht, trocken mit eingekrümmten Spitzen anliegend, aus glänzend weisser, nur schwach elliptischer, fast gerader Basis schmal lanzettlich, resp. linealisch verlängert und lang zugespitzt, über der hellen Basis am Rand sägezähnig, mit kräftiger, etwa $^1/_3$ des oberen Blattteils einnehmender, in der Spitze endender oder kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—8 medianen Deutern, kräftigen doppelten Stereïdenbändern und zahlreichen dickwandigen, differentiierten Aussenzellen, oben bikonvex, unten plankonvex. Blattzellen oberwärts dickwandig, rundlich quadratisch, 9—14 μ und beiderseits papillös, im Basalteil nach der Rippe zu breiter, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, dünnwandig und wasserhell. Perichätialbll. kaum verschieden, nur mit etwas breiterer Basis und über derselben am Rand deutlicher und stärker sägezähnig. Kapsel auf 1—2 cm langer, gelblicher, zuletzt rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, länglich-ellipsoidisch bis fast zylindrisch, gelblich bis rötlichbraun, mit rotrandigem, aus kegeliger Basis schief pfriemlich geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge, entdeckelt gestutzt, mit mehreren Reihen kleinerer roter Zellen am Urnenrand, von denen die obere Reihe gleichsam einen bleibenden Ring bildet. Peristomzähne unterhalb des Urnenrandes inseriert, etwas schief aufsteigend, an der Basis zusammenfliessend, entfernt gegliedert, vielfach durchbrochen oder auch bis zur Mitte 2—3spaltig, gelbrot und nur fein papillös oder fast glatt. Haube $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Urne bedeckend. Sporen 10—14 μ, hellgelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I. Tab. 40.

An überrieselten Kalkfelsen und Mauern, insbesondere auf Kalksinter und Kalktuff durch die Bergregion und Alpenkette bis 1600 m verbreitet, häufiger im Süden, insbesondere in Spanien und Italien, aber auch aus Schweden, Algier, Abyssinien, Kleinasien und Amerika, insbesondere aus Kalifornien, British-Kolumbien und New-Foundland bekannt; wird schon in Dillen's Hist. musc. v. 1741 erwähnt. S. VIII, 14. a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von Hochstetter am Uracher Wasserfall in Württemberg ges. Expl., sowie e) stachelspitzige Blattspitze und f) gezähnter Basalteil eines Hüllbl. nach einem von Hausmann in der Schweiz ges. Expl.

Var. *angustifolium* Jur. in mehr bräunlich-grünen, unten braunen, nicht mit Kalk durchsetzten Rasen mit mehr pfriemlichen Schopfblättern, als Stachelspitze austretender Rippe und etwas weiteren Blattzellen — bei Brozze in Dalmatien.

Der Beschreibung nach scheint Schimpers *Weisia Wehrlitschii* hiermit identisch zu sein.

Fam. IX. Cynodontiaceae.

Rhabdoweisiaceae Limpr.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890.

Habituell den Weisiaceen ähnliche, meist jedoch etwas kräftigere, 1—5 und selbst 10 cm hohe, breitrasige, kalkfeindliche Felsbewohner mit durch Innovationen gabelig bis büschelig geteilten, oft aus den Achseln der unteren Bll. wurzelfilzigen Stengeln. Stämmchen vorzugsweise stumpf 3 oder 5kantig und meist mit Zentralstrang und lockerem Grundgewebe ohne Tüpfel. Bll. feucht abstehend, trocken gekräuselt, aus gerader oder elliptischer Basis lang und schmal lanzettlich oder fast pfriemlich verlängert, weich, kielig, flachrandig, oft nach der Spitze zu durch vorspringende Zellen entfernt gezähnt und mit kräftiger, mit oder vor der Spitze endender, nur bei *Oreas* kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—6 medianen Deutern, nur bei *Oreas* mit Begleitern, und mit kräftigem unteren, jedoch schwächerem bis verschwindendem oberen Stereïdenband. Blattzellen ähnlich wie bei den Weisiaceen parenchymatisch, oberwärts klein rundlich 4—6seitig, jedoch niemals eigentlich papillös, sondern glatt oder mamillös, indem das Zelllumen ohne stellenweise Wandverdickung nach beiden Seiten mehr oder weniger ausgebaucht bis spitz erweitert ist, im Basalteil stets glatt, gelblich oder wasserhell und lockerer, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und in der Regel ohne erweiterte Blattflügelzellen. Blüten meist einhäusig, nur bei *Dichodontium* zweihäusig; die terminal angelegten, knospenförmigen ♂ Blüten der einhäusigen Arten später pseudolateral am Fusse des Perichätiums, resp. des ♀ Sprosses, oder in einer Gabelung. Perichätialbll. nur wenig verschieden, die inneren meist in der unteren Hälfte scheidig. Kapsel auf gelblicher, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig oder geneigt und symmetrisch, zuweilen kropfig, bei *Oreoweisia* und *Dichodontium* ungestreift, bei den übrigen Gattungen mit 8 rippenartig vortretenden, dunkler gefärbten Längsstreifen, deren Zellen von denen der Zwischenstreifen verschieden sind, nach dem Abfallen des aus breiter kegeliger Basis lang und meist schief geschnäbelten Deckels weitmündig. Peristom aus 16 fadenförmigen bis lanzettlichen, dolchartigen, oft bis gegen die Mitte in 2 Schenkel gespaltenen, an der Basis verschmolzenen Zähnen gebildet. Beide Schichten der Peristomzähne nur schwach entwickelt, die rote Aussenschicht mit nur dünnen Querleisten, meist mit grubigen Längsstreifen, seltener glatt oder mit schrägen Linien, die gelbe Innenschicht mit Teilungslinie und deutlicher vortretenden Querbalken. Haube kappenförmig bis zur Kapselmitte reichend.

Die Gattungen dieser Familie waren bei Schimper teils mit den Weisiaceen, teils mit den Dicranaceen vereinigt, ja *Oreas* sogar bei den Aulacomniaceen untergebracht, sie bilden jedoch mehr den Übergang von den Weisiaceen zu den eigentlichen Dicranaceen und wurden daher von Limpricht als besondere Familie ausgeschieden.

1. Gruppe **Rhabdoweisieae.**

Bll. glatt. mit nur turgiden Zellen. Kapsel gestreift. Peristomzähne faden- bis dolchförmig. glatt oder mit schwachen Schräglinien.

1. Gatt. **Rhabdoweisia** [1]) Br. eur. 1846.

Habituell an die Weisieen sich eng anschliessende Bewohner der Felsspalten höherer Gebirge. Weiche. polsterartige. nur 1—2 cm hohe Räschen mit zarten Wurzelhaaren und gleich hohen gabeligen oder büscheligen Innovationen. Stammquerschnitt stumpf 5kantig. ohne Zentralstrang. Bll. aus herablaufender. gerader hyaliner Basis schmal lineal-lanzettlich bis linealisch. weder deutlich papillös noch mamillös. mit aufrechten Rändern und kräftiger. nicht auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern ohne Begleiter. nur einem Stereïdenband und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen turgid. oben rundlich-quadratisch oder auch queroval. an der Basis rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell. Blüten einhäusig; die terminal angelegten. kurz gestielten, knospenförmigen ♂ Blüten später seitlich oder in einer Gabelung. Perichätialbll. von den Laubbll. kaum verschieden. Haube kappenförmig und geschnäbelt. bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf gerader. nur wenige mm langer Seta über die Hüllbll. emporgehoben, aufrecht. sehr klein. 8faltig. mit 8 dunkler gefärbten. rippenartig vortretenden Längsstreifen und geschnäbeltem Deckel von mindestens Urnenlänge. aber ohne Ring. entdeckelt weitmündig. Peristomzähne fadenförmig bis dolchartig. an der Basis durch eine 2—3zellreihige Membran verbunden. glatt oder an den unteren Gliedern aussen mit sich kreuzenden Schräglinien. innen mit deutlicher vortretenden Querleisten.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind noch 3 aus Asien und 3 aus Amerika bekannt.

1. **Rhabdoweisia fugax** (Hedw.) Br. eur. 1846.

Weisia Hedw. 1801. W. *striata* Kaulf. 1818. W. *leptodon* und *pumila* Brid. 1826. *Grimmia striata* Schrad. 1799. *Oncophorus* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 82.

Einhäusig: die 5—6blätterigen ♂ Blütenknospen zuletzt pseudolateral. mit wenigen Antheridien und ohne Paraphysen. auch die ♀ meist ohne Paraphysen. Flache. polsterförmige. mehr oder weniger dichte. meist nur 1 cm hohe freudiggrüne Räschen. Bll. trocken kraus. aus kaum breiterer Basis schmal lineal-lanzettlich und allmählich scharf zugespitzt. etwas gekielt. flach- und ganzrandig. nur ausnahmsweise oben schwach ausgefressen gezähnt. mit in oder vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern. wenigen Bauchzellen. zahlreichen differentiierten Aussenzellen und einem meist aus 2—3 isolierten Gruppen zusammengesetzten Stereïdenband. Blattzellen aufwärts derbwandig. rundlich-quadratisch. 10—13 μ. oder auch klein queroval. im Basalteil verlängert rektangulär bis rektangulär-

[1]) Von *ῥάβδος* Streifen und *Weisia*.

6 seitig, nach der Rippe zu etwas breiter, dünnwandiger und hyalin. Kapsel auf 2—4 mm langer, bleicher oder gelblicher, links gedrehter Seta aufrecht, eiförmig bis eikugelig, kurzhalsig und klein, stark gefurcht, rötlichbraun, mit aus breiter, kurz kegeliger Basis lang pfriemlich geschnäbeltem Deckel und wenigen Reihen kleinerer, fast quer-rektangulärer Zellen am Deckel- wie Urnenrand. Peristomzähne sehr hinfällig, auf niedriger, 2—3 Zellreihen breiter, ringartiger basilärer Membran fadenförmig, entfernt gegliedert, gelbrötlich, weder gestreift noch papillös und oft etwas unregelmässig ausgebildet. Sporen 14—17 μ, bräunlich und fein warzig. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I. Tab. 41.

In feuchten Felsspalten und Ritzen der Quarz-, Granit- und Schiefergesteine von der niederen Bergregion bis zu 2600 m in den Gebirgen des mittleren und nördlichen Europas, jedoch auch aus Nord-Amerika, aus Canada und Neu-England, sowie aus Japan bekannt; von C. Ludwig 1801 im Riesengebirge entdeckt. S. X, 16, a) Bll., b und c) Kapseln, sowie IX, 8 Peristom: gez. nach von Schimper in den Vogesen ges. Expll.

Var. *subdenticulata* Boulay mit etwas gezähnten Bll. in Frankreich, sowie am Weisswasser im Riesengebirge etc. — wird häufig mit der folgenden Art verwechselt.

2. **Rhabdoweisia denticulata** (Brid.) Br. eur. 1846.

Weisia Brid. 1806, *W. crispata* Brid. 1798, *W. Ludwigii* Brid., *W. fugax* var. Röhl. 1813, *W. striata β major* Hook. & Tayl. 1818, *Oncophorus crispatus* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 83.

Einhäusig: die 3blätterigen ♀ Blütenknospen mit ovalen, spitzen Hüllbll. Etwas kräftigere, bis 2 cm hohe, unregelmässige, lockere Räschen. Bll. trocken weniger kraus, länger und breiter als bei voriger Art, lineal-lanzettlich bis linealisch und nur kurz zugespitzt oder stumpflich, mit flachem, höchstens über der Basis an einer Seite etwas umgebogenem, gegen die Spitze durch vorspringende Zellen entfernt und ziemlich grob gezähntem Rand und unter der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei voriger Art, im kräftiger entwickelten Teil mit mehr zusammenhängendem Stereïdenband und zuweilen geteilten Bauchzellen. Blattzellen dünnwandiger und oben breiter, aufwärts rundlich 4—6seitig, 13—16 μ, im Basalteil rektangulär bis rektangulär-6seitig, bis 20 μ und hyalin. Kapsel auf 3—4 mm langer, gelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, eikugelig oder ellipsoidisch, etwas schwächer gestreift und gefurcht, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel und deutlicherem Halse. Peristomzähne kräftiger ausgebildet, gelbrot bis rötlichbraun, aus breit lanzettlicher Basis fast linealisch dolchförmig, lange bleibend, unten querstreifig, aufwärts schwach schrägstreifig mit sich kreuzenden Linien. Sporen 15—18 μ, bräunlich und warzig. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I. Tab. 42.

In Felsspalten und Höhlungen an feuchten, schattigen Standorten der Berg- und Alpenregion Europas bis in 2500 m, namentlich auch in Skandinavien und den Pyrenäen, um Passau und bei Arolsen in Waldeck sogar schon in 300 m, aber

auch aus Nord-Amerika, aus Kanada, Neu-Fundland, Neu-England, Pennsylvanien und den Rocky-Mountains bekannt; von C. Ludwig auf dem Kamme des Isergebirges gegen das Jahr 1800 entdeckt. S. X, 15, a) Bl., b) Blattspitze stärker vergrössert, c) Kapsel, d) Peristom, e) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler bei Léoben in Steiermark ges. Expl. In wiefern sich hiervon *Rhabdoweisia crenulata* James (Rev. br. 1890, S. 6) aus Frankreich und England unterscheiden soll, geht aus der Beschreibung nicht genügend hervor. Nach Limpr. sollen die Blattzellen von *denticulata* nur 8—10 μ, diejenigen von *crenulata* aber 14—18 μ sein (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 648).

2. Gruppe **Eucynodontieae.**

Bll. glatt oder mamillös. Kapsel gestreift. Peristomzähne grubig-längsstreifig, dolchförmig und nur hier und da in der Mittellinie durchbrochen oder auch zweischenkelig.

1. Gatt. **Oreas** [1]) Brid. 1826.

Felsbewohner in dichten, kissenförmigen, durch glatten, rotbraunen Filz verwebten, mehrere cm hohen Rasen mit dünnen, gabelig geteilten Stengeln und gleichhohen Innovationen. Stammquerschnitt stumpf 3kantig und mit grossem Zentralstrang. Bll. lanzettlich bis lineallanzettlich, ganzrandig, mit zurückgerolltem Rand und stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern und Begleitern nebst doppeltem Stereïdenband. Blattzellen glatt, aufwärts klein rundlich-quadratisch, abwärts mehr rektangulär und etwas weiter. Blüten einhäusig: die ♂ knospenförmig, später pseudolateral und mit nur wenigen, gelben, fadenförmigen Paraphysen. Kapsel auf trocken geschlängelt aufgerichteter, feucht hakig gekrümmter Seta geneigt bis nickend, eikugelig, kurzhalsig und 8streifig, resp. gefurcht, mit aus flach gewölbter bis kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel und einzellreihigem, bleibendem Ring. Peristom aus 16 kräftigen, einfachen, lanzettlichen, grubig-längsstreifigen, zuweilen geschlitzten oder durchbrochenen, gelbroten Zähnen gebildet. Haube kappenförmig.

Ist nur in einer einzigen Art bekannt. Wurde von Schimper als *Genus incertae sedis* seiner Zeit zu den Aulacomnieen gestellt, jedoch als nahe verwandt mit *Rhabdoweisia* bezeichnet und von Limpricht zwischen *Rhabdoweisia* und *Cynodontium* in der Rabenhorst'schen Kr. Fl. von 1890 eingereiht. Diese Gattung bildet gleichsam den Übergang von den Rhabdoweisieen zu den Cynodontieen, wenn sie auch durch die austretende Rippe von allen übrigen Gattungen der Familie etwas abweicht.

1. **Oreas Martiana** (Hoppe und Hornsch.) Brid. 1826.

Weisia Hoppe und Hornsch. 1819, *Catoscopium* Fürnr. 1829, *Oncophorus Martii* Lindb. 1879, *Grimmia Schubertiana* Lor. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 84.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit eilanzettlichen, stumpfen Hüllbll. und nur wenigen gelben, fadenförmigen Paraphysen. Freudiggrüne, innen rostrote,

[1]) Von *ὄρος, εος* Berg, Hügel, Gebirg

filzig verwebte, gleichmässige. ausgedehnte, sehr dichte, bis 10 cm hohe Polster mit deutlich erkennbaren Jahreszonen. Stengel stumpf 3kantig und mit grossem Zentralstrang. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken kraus. aus breiter. lanzettlicher Basis lineal-lanzettlich zugespitzt und fast pfriemlich verschmälert. gekielt, mit schwach zurückgerolltem Rand und kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern. 1—3 Begleitergruppen, kaum differentiierten Aussenzellen nebst schwachem oberen und etwas stärkerem unteren Stereïdenband. Blattzellen oben rundlich-quadratisch. 8—9 μ, abwärts mehr rektangulär. am Rande kürzer und 10 μ. nach der Rippe zu länger, etwa 4—6 mal so lang als breit, jedoch nicht breiter, fast linearisch. Perichätialbll. unten mehr scheidig, sonst kaum verschieden. Kapsel auf gelber, trocken aufgerichteter, feucht hakig herabgekrümmter Seta geneigt bis nickend, klein und regelmässig, eikugelig und kurzhalsig, gelbrot oder rötlich, mit aus flach gewölbter Basis, geschnäbeltem Deckel und 1—2 zellreihigem, kleinzelligem, bleibendem Ring, trocken gefurcht und mit 8 dunkleren Streifen. Peristomzähne gelbrot, breit lanzettlich und lang zugespitzt, nicht papillös, sondern längsstreifig, nach unten mehr grubig-streifig, zuweilen oben geschlitzt oder in der Mitte unregelmässig durchbrochen. Sporen 20—24 μ, rostfarben und grob warzig. Reife im Spätsommer. Br. eur., Vol. IV, Tab. 313.

Nur in den höheren Lagen der Alpen von 2200 m aufwärts an kalkfreien Felsen, auf quarzigen, krystallinischen oder schieferigen Gesteinen und an steinigen Hängen; von Hoppe und Hornschuch 1817 in Tirol entdeckt. Ist auch aus Asien, aus dem Himalaya und Kaukasus bekannt. Siehe XLVI, 3, a) Bl., b) Peristom, c) Kapsel, d und e) Blattquerschnitte, f) entdeckelte Kapsel, g) Perichätialbl.: gez. nach einem von Dr. Corn. Schwarz im Ober-Pinzgau ges. Expl.

2. Gatt. **Cynodontium**[1]) Schpr. 1855.

Felsbewohner, in kissenförmigen, mit feinem, glattem Wurzelfilz verwebten Rasen, mit gabelig geteilten, aufwärts fast schopfig beblätterten, 3kantigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. feucht gebogen abstehend, trocken gedreht und gekräuselt, aus nur schwach elliptischer Basis lanzettlich bis lineal-pfriemenförmig, nach der Spitze zu gezähnt oder nur krenuliert, mit oft umgeschlagenem Rand, meist doppelter Randzellreihe und kräftiger, nicht austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—6 medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen: oberes Stereïdenband stets schwächer als das untere, im unteren Teil des Bl. oft verschwindend. Blattzellen oben klein, rundlich-quadratisch bis quer-rektangulär und mehr oder weniger mamillös, abwärts mehr rektangulär und gelbwandig, im Basalteil verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, in den Ecken der Basis mitunter etwas kürzer und breiter, unmerklich aufgetrieben und etwas an Blattflügelzellen erinnernd, in der Regel jedoch ohne besondere Blattflügelzellen.

[1]) Von *κύων, κυνός* Hund und *ὀδούς* Zahn.

Blüten einhäusig; die ♂ knospenförmig, später meist pseudolateral, gestielt oder ungestielt und alsdann im letzteren Falle nur 2blätterig. Haube kappenförmig und gross, über die Urnenmitte herabreichend. Scheidchen cylindrisch oder etwas kugelig, teils mit, teils ohne Ochrea. Kapsel auf gerader oder gebogener, gelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta, nur ausnahmsweise regelmässig, meist schwach geneigt und symmetrisch, seltener etwas gekrümmt, mit Längsstreifen, kurzem, geradem oder auch kropfigem Hals und geschnäbeltem Deckel, teils mit, teils ohne Ring. Letzterer nur bei *C. polycarpum* und *strumiferum* besonders ausgebildet und sich ablösend. Peristom aus 16, meist (*schisti* ausg.) bis unter die Mitte in zwei pfriemenförmige Schenkel gespaltenen, purpurroten Zähnen gebildet, deren rote Aussenschicht längs oder auch schräg grubig gestreift erscheint, während die gelbe Innenschicht nur schwach papillös ist und deutlicher vortretende Querbalken besitzt.

Aussereuropäische Arten sind nur noch 3 bekannt, eine aus Asien und 2 aus Amerika.

A. **Cynodontiella** Limpr. 1890.

Kleinere, habituell an die Rhabdoweisien erinnernde Pflanzen mit gestielten ♂ Blüten, regelmässiger, aufrechter Kapsel und nicht papillösen, abwärts gestreiften Peristomzähnen.

1. **Cynodontium schisti** (Wahlenb.) Lindb. 1864.

Weisia Wahlenb. 1812. *Rhabdoweisia* Br. eur. 1846. *Oncophorus* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 85.

Einhäusig; die ♂ Blüten klein, knospenförmig und gestielt, unterhalb des Perichätiums mit 2—3 rippenlosen, lanzettlichen Hüllbll., wenigen Antheridien und ohne Paraphysen, die ♀ in der Regel terminal, mitunter scheinbar seitlich infolge der frühzeitig austreibenden Innovationen. Habituell an die Rhabdoweisien erinnernde, gelbgrüne, bis 2 cm hohe lockere Räschen. Bll. feucht abstehend, trocken gedreht und nur wenig kraus, lineal-lanzettlich und zugespitzt, seltener stumpflich, gekielt, dicht mamillös, mit zurückgeschlagenem, durch die zapfenartig vortretenden, spitzen Mamillen wie gesägt erscheinendem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 medianen Deutern, differentiierten Aussenzellen und doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen nach der Spitze zu nur 7—9 µ, rundlich-quadratisch und durch die kegeligen Ausbuchtungen nach beiden Seiten stark mamillös, die Randreihe doppelschichtig, abwärts weniger mamillös, mehr rektangulär und etwas breiter, im Basalteil hyalin, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und bis 15 µ. Perichätialbll. von den Laubbll. nur wenig verschieden, kaum bis zur Mitte scheidig. Kapsel auf nur 2—3 mm langer, gelblicher Seta aufrecht oder schwach geneigt, regelmässig, rundlich eiförmig, rötlichbraun mit 8 dunkleren Streifen, mit deutlichem Halse, geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und durch eine Reihe schmaler

Zellen am Urnenrand nur angedeutetem, bleibendem Ring, entleert weitmündig, gefurcht und fast kreiselförmig. Peristomzähne trocken mit eingekrümmten Spitzen aufrecht abstehend, lanzettlich-pfriemenförmig, ungeteilt, nur hier und da durchbrochen, purpurrot, aussen abwärts grubig-längsstreifig, aufwärts mehr schräg gestreift, an den Spitzen nicht oder kaum papillös, jedoch etwas knotig durch die am Rand vortretenden inneren Leisten. Sporen 10—15 μ, gelb und feinwarzig. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. I, Tab. 43.

In erderfüllten Felsspalten der Basalt- und Schiefergesteine hier und da in der Bergregion von 500 m aufwärts in Europa und Nord-Amerika, seltener in den Alpen, vorzugsweise aber in Skandinavien und Finnland, woselbst sich auch die var. *brevipes* Lindb. mit 5 cm hohen Rasen findet. Nach Renauld und Cardot aus Grönland, Neu-Fundland und den Rocky-Mountains in Nord-Amerika bekannt; von Arnell bei Antsiferova im mittleren Waldgebiet Sibiriens gesammelt. S. X, 9, a) vergrössertes Habitusbild mit b) pseudolateralem Fruchtast, c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Peristom; gez. nach einem von H. Gander bei Lienz in Tirol ges. Fxpl.

2. **Cynodontium alpestre** (Wahlenb.) Lindb.

Dicranum Wahlenb. 1812. *Oncophorus* Lindb. 1879. *Oncoph. obtusatus* Lindb. 1878, cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890, S. 283.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten unter der ♀, gestielt, mit 4—5 eilanzettlichen, an der Spitze gezähnelten, rippenlosen Hüllbll. und nur wenigen kurz gestielten Antheridien. Habituell der vorigen Art ähnliche, etwas dichtere, gewöhnlich mit anderen Laub- und Lebermoosen vermischte, etwa 1,5 cm hohe Räschen mit nur wenig wurzelhaarigen, stumpf 3kantigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken kraus, aus schwach elliptischer Basis schmal zungenförmig, resp. lineal-lanzettlich und an der Spitze abgerundet, mit über dem Basalteil umgerolltem, gegen die Spitze flachem, zweischichtigem, weit herab durch zapfenartig vorspringende Zellen gezähneltem Rand und vor der abgerundeten Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei voriger Art mit 2 medianen Deutern und unterem Stereïdenband. Blattzellen oberwärts rundlich-quadratisch, 8—10 μ, und beiderseits kegelig-mamillös, abwärts mehr rektangulär, am Rand kürzer, nach Basis und Rippe zu verlängert und bis 15 μ. Innere Perichätialbll. kleiner, scheidig und stumpflich. Kapsel auf 3—5 mm langer, gelber, gedrehter Seta fast regelmässig, dick oval, mit deutlichem, kurzem Hals, meist jedoch schwach geneigt und etwas hochrückig, trocken gestreift und gefurcht, auch meist unter der Mündung etwas verengt, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von meist nur halber Kapsellänge und ohne differentiierten Ring, entleert rotbraun, mit trocken gespreiztem Peristom. Peristomzähne bis zur Mitte zweischenkelig, rot und grubig-längsstreifig, mit glatten Spitzen und am Rand kaum vortretenden Querbalken und Leisten. Sporen 17—20 μ, rötlichgelb und warzig. Reife im August.

An mit Erde bedeckten Felsen, in deren humosen Spalten und Klüften im hohen Norden, in Norwegen, Finnland, Grönland und Lappland. Von Maximovicz im Amurgebiete und von Arnell bei Tolstoinos im arktischen Sibirien gesammelt. S. XIV, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) ♂ Blüte, d) angefeuchtete, entdeckelte Kapsel, e) Peristom; gez. nach einem von E. Ryan und Ch. Kaurin in Norwegen ges. Expl.

B. **Eucynodontium** Limpr. 1890.

Kräftigere Pflanzen mit ungestielten, zweiblätterigen ♂ Blüten, meist geneigter, nur symmetrischer Kapsel und papillösen, abwärts gestreiften Peristomzähnen.

3. **Cynodontium gracilescens** (Web. & Mohr) Schpr. 1855.

Dicranum Web. & M. 1807, *Dicr. polycarpum β gracilescens* C. Müll. 1851, *Diobelon* Hampe 1873, *Campylopus cirratus* Brid. 1826, *Cynod. cirratum* Kindb. 1883, *Dicranum mixtum* De Not. 1837, *Dicr. gracilescens β curvisetum* Br. eur. 1847, *Oncophorus* Lindb. 1879: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 86.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten nicht gestielt, am Fusse des Perichätiums, mit nur 2 ovalen bis verkehrt eiförmigen, plötzlich kurz zugespitzten Hüllbll. und goldgelben Paraphysen. Ausgedehnte, weiche, lockere, schwellende, gelblichgrüne, unten rostfilzige, bis 6 cm hohe Rasen. Bll. etwas verbogen aufrecht abstehend, trocken verdreht und eingekrümmt, aus schwach elliptischer, breiter Basis allmählich lineal-lanzettlich verlängert, mit stumpfer, mamillös gezähnter Spitze, über dem Basalteil, resp. in der Mitte umgebogenem, nach der Spitze zu flachem, einschichtigem, mamillösem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 und selbst 6 medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern und teilweise mamillösen Aussenzellen. Blattzellen oberwärts rundlich quadratisch, 8—10 μ und weithinab beiderseits kegelig-mamillös, im Basalteil dünnwandiger, glatt und durchscheinend, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, zum Teil fast doppelt so breit und 3—6mal so lang als breit. Innere Perichätialbll. der ganzen Länge nach scheidig zusammengewickelt, abgerundet oder plötzlich kurz zugespitzt. Scheidchen mit kurzer Ochrea. Kapsel auf 5—12 mm langer, gelber, feucht schwanenhalsartig gekrümmter, trocken geschlängelt aufgerichteter Seta geneigt, symmetrisch, etwas hochrückig, mit nur undeutlichem, nicht kropfigem, kurzem Hals, schief geschnäbeltem, gelblichem, glattrandigem Deckel von mehr als halber Urnenlänge und nur angedeutetem, bleibendem Ring, entleert schwach gefurcht und unter der Mündung nicht verengt. Peristomzähne bis zu $^2/_3$ gespalten, mit nach oben wasserhellen, dicht papillösen, pfriemlichen Schenkeln, abwärts purpurrot und grubig längsstreifig, an der Basis verschmolzen und aus (je 2) glatten, ganzen Zellplatten gebildet. Sporen 17—22 μ, bräunlichgelb bis rostbraun und warzig. Reife im Juli. Br. eur. Vol. I. Tab. 46β und Tab. 45 excl. Nr. 10 und 11.

An humösen Absätzen oder mit Erde bedeckten horizontalen Felsspalten, oder auch an grasigen, felsigen Abhängen der höheren Gebirge und Alpen fast ganz Europas, von 1500—2400 m; bereits 1798 von Flörke im Zillerthal in Tirol entdeckt. Auch aus dem Himalaya Asiens, sowie aus Grönland, den Rocky-Mountains und östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. III, 10, Blattquerschnitt, sowie X. 8, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in den Kraggauer Alpen über 2000 m ges. Expl.

4. **Cynodontium fallax** Limpr. 1890.

Dicranum alpestre β majus Wahlenb. 1812. *Cyn. gracilescens γ alpestre* Schpr. 1876. *Cyn. alpestre* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 87.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten am Fusse des Perichätiums oder in einer Gabelung mit 2 grossen, eilänglichen, allmählich zugespitzten oder auch plötzlich zu einem Spitzchen verschmälerten, mit Rippe versehenen Hüllbll. Habituell an *polycarpum* erinnernde, jedoch kräftigere, 1—3 und selbst 5 cm hohe, gelbgrüne bis freudiggrüne, dichtere Rasen mit stumpf 3kantigen, in den Blattachseln wurzelfilzigen Stengeln. Stammquerschnitt mit deutlichem Zentralstrang. Bll. etwas schopfig, feucht verbogen abstehend, zuweilen etwas einseitswendig, aus sehr langer, fast gerader, kaum elliptischer Basis allmählich lineal-lanzettlich verlängert, fast doppelt so lang als bei *gracilescens*, mit stumpflicher, durch mamillös vortretende Zellen gezähnelter Spitze, gekielt, mit über dem Basalteil umgebogenem, krenuliertem Rand und vor oder mit der Spitze verschwindender, oben am Rücken durch mamillöse Zellen sägezähniger Rippe. Querschnitt der letzteren mit meist 4 medianen Deutern, nur schwachem oberen und mehr gruppenweise zusammengesetztem unteren Stereïdenband. Blattzellen nach innen und an der Spitze der Bll. spitz kegelig-mamillös, abwärts mit runderen mamillösen Auftreibungen, oberwärts rundlich quadratisch oder rektangulär, 10—14 μ, und mit doppelschichtiger Randreihe, im basalen Teil glatt, etwas breiter, verlängert rektangulär und bis 6mal so lang als breit oder auch rektangulär-6seitig und fast doppelt so breit. Perichätialbll. nur bis zur Mitte scheidig. Kapsel auf 8 mm langer, gelber, von keiner Ochrea umgebener Seta aufrecht oder schwach geneigt, oval oder eilänglich, kurzhalsig, nicht kropfig, dünnwandig, grünlichgelb und undeutlich gestreift, mit nur angedeutetem, in einer querrektangulären, dünnwandigen Zellreihe bestehendem, bleibendem Ring und aus konvexer Basis lang und schief geschnäbeltem, am Rande nicht oder kaum kerbigem Deckel von oft fast Urnenlänge, entleert schwach gefurcht, sonst unverändert, resp. unter der Mündung nicht verengt. Peristomzähne auf niedriger, glatter, ringförmiger Basis sich erhebend, bis weit über die Mitte herab 2—3schenkelig und fast bis zur Basis unregelmässig durchbrochen, oder auch mit verkoppelten, abwärts roten, grubig längsstreifigen, oben schwach papillösen gelblichen Schenkeln und nur schwach vortretenden Querleisten. Sporen 18—24 μ, gelbbräunlich bis rostbraun und feinwarzig. **Reife im Sommer.**

An steinigen Abhängen, in Schluchten und steinigen Hohlwegen der Berg- und Alpenregion Europas von 900—2230 m; von Weigel im Riesengebirge in den Schluchten oberhalb Agnetendorf entdeckt. S. XI, 5, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel. c) entdeckelte Kapsel, d) Kapseldeckel, vergrössert im Maassstab des Bl., e) stärker vergrössertes Peristom; gez. nach einem von J. Breidler bei Murau in Steiermark in 1300 m ges. Expl.

5. **Cynodontium laxirete** Grebe (Hedwigia 1901, Beibl. S. 106).

Cy. polycarpum v. *laxirete* Dix. und v. *laevifolia* Hagen; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3. S. 649.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit lanzettlichen Hüllbll., zahlreichen, kurz gestielten Antheridien und längeren, gelben Paraphysen. Etwas weniger dichte, gelbgrüne, 2—3 cm hohe Rasen mit kräftigen, etwas schopfig beblätterten Stengeln. Nach dem Bl. gleichsam eine lockerzellige Übergangsform zwischen *C. fallax* und *polycarpum* mit lockerem, kaum mamillösem Zellnetz und einschichtigem Blattrand. Bll. lanzettlich und linealisch verschmälert, bis 4 mm lang, an der Basis 0,75 mm breit, mit umgebogenem Rand, meist vor der Spitze verschwindender Rippe, flacher, durch vorspringende Zellen grob gezähnter, seltener ganzrandiger Spitze und kaum mamillöser, einschichtiger Lamina, auch am Rand nicht doppelschichtig. Blattzellen im oberen Teil lockerer als bei den vorbenannten beiden Arten und fast durchscheinend, 12—18 und selbst 20 μ und kaum oder nicht mamillös. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, gelber bis rötlich-bräunlicher Seta aufrecht, eiförmig bis ellipsoidisch und schwach gekrümmt, mit vor der Reife etwas angeschwollenem Hals, ein- bis zweizellreihigem Ring und aus kegeliger Basis kurz geschnäbeltem Deckel von fast halber Urnenlänge. Peristomzähne rotbraun mit hellen Spitzen, längsstreifig und bis zur Mitte gespalten, aussen mit 15—20 eng gestellten Querleisten. **Sporen 20—25 μ, hellbraun und feinwarzig.**

Von C. Grebe im Juni 1895 unterhalb des Astenbergs an einer Schieferklippe bei Nordenau im westfälischen Schiefergebirge, im Quellgebiet der Lenne in 600 m entdeckt und auch aus Schottland bekannt, wo es Dixon im Juli 1893 am Glenlyon in Pertshire an Felsen gesammelt hat. Die Form des Bl. entspricht meist der von *C. fallax* (XI, 5, a), diejenige der Kapsel dagegen mehr derjenigen von *C. polycarpum* (X, 6, b).

6. **Cynodontium torquescens** (Bruch) Limpr. 1890.

Dicranum Bruch 1828. *Dicr. gracilescens γ alpestre* Hüben 1833. *Dicr. gracil. γ tenellum* Br. eur. 1846. *Cyn. gracil. γ tenellum* Schpr. 1860. *Cyn. alpestre* Milde 1869, *Cyn. grac. δ pusillum* Pfeffer 1869 und v. *microcarpum* Lor., *Cyn. tenellum* Kr. Fl. von Schl. 1877. *Oncophorus nigricans* Kindb. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 88.

Einhäusig; die ♂ Blütenknospen **nur 2blätterig, mit stumpfen, fast** rippenlosen, eilänglichen Hüllbll. Habituell etwas an *Dicranum montanum* erinnernde, gelbgrüne, ausgebreitete, 2—4 cm hohe Räschen mit aus den Blattachseln etwas wurzelfilzigen, rundlich-dreikantigen Stengeln. Stämmchen mit grossem Zentralstrang. Bll. ähnlich wie bei *gracilescens* aus elliptischer Basis ziemlich allmählich lineallanzettlich verschmälert und stumpflich zugespitzt,

weniger verbogen, beiderseits völlig glatt, nur gegen die Spitze durch einzelne, vortretende Randzellreihen häufig etwas gezähnt, mit doppelter Randzellreihe, welligem, über dem Basalteil umgebogenem Rand und mit oder kurz vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, flachem unteren und nur durch einzelne Zellen angedeutetem oberen Stereïdenband. Blattzellen oben rundlich quadratisch, 7—9 μ, im Basalteil verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, nach der Rippe zu bis 6mal so lang als breit, in den Ecken der Basis jedoch nur kurz rektangulär oder hexagonal und breiter, etwa 18—20 μ. Perichätialbll. nur bis zur Mitte scheidig, resp. halbscheidig. Kapsel auf 6—10 mm langer, rötlichgelber, gedrehter Seta aufrecht und fast regelmässig, aus engem Halse eiförmig oder ellipsoidisch, schräg gestreift mit aus kegeliger Basis kurz geschnäbeltem, glattrandigem Deckel von etwa $^1/_3$ Urnenlänge, am Urnenrand mit einigen Reihen kleinerer Zellen, von denen die oberen gleichsam einen bleibenden Ring darstellen, trocken längsfurchig und unter der Mündung verengt, entleert abwärts stärker zusammengezogen und in die Seta verschmälert, zuletzt fast cylindrisch-kreiselförmig. Die Zellreihe am Rand des Deckels erscheint nicht unterbrochen wie bei *polycarpum* v. *tenellum*. Peristomzähne an der Basis durch 2zellreihigen Hohlcylinder verbunden, nur zuweilen einfach und durchbrochen, meist jedoch fast bis zur Basis in 2 schmale Schenkel gespalten, orangerot und längsstreifig, aufwärts kaum papillös, gelblich und mehr schrägstreifig, innen mit nur schwach vortretenden Querleisten. Sporen 18—20 μ, gelbbräunlich und fein punktiert. Reife im Sommer. Br. eur. Vol. I, Tab. 45 Nr. 10 und 11, sowie Tab. 46 γ.

In den Spalten und Klüften der Quarz- und Sandsteinfelsen, namentlich alter Sandsteinbrüche, durch die Hügel- und Bergregion Europas bis in 1500 m verbreitet, insbesondere auch in Skandinavien. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bis nach Tolstoinos in der arktischen Region, jedoch spärlich und auch von Spitzbergen bekannt. S. IX, 12, a) Bl., b) Kapsel, c) Kapseldeckel im Maassstab des Bl.: gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl. Von dem täuschend ähnlichen *polycarpum* v. *tenellum* oft nur durch den kürzeren, glattrandigen Kapseldeckel und die stumpfen Hüllbll. der ♂ Blüten zu unterscheiden.

7. **Cynodontium polycarpum** (Ehrh.) Schpr. 1855.

Dicranum Ehrh. 1786. *Fissidens* Hedw. 1788. *Oncophorus* Brid. 1826. *Bryum* Hoffm. 1796. *Bryum medium* Vill. 1786. *Cecalyphum multiflorum* P. Beauv. 1805. *Diobelon* Hpe. 1873. ***Dydimodon Jenneri*** Schpr. 1868; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 89.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit 2 grossen, spitzen, eilänglichen Hüllbll., zahlreichen Antheridien und gelben Paraphysen. Hell- oder dunkelgrüne, lockere, ausgedehnte, bis 5 cm hohe Rasen mit aus den Blattachseln meist nicht filzigen, stumpf 3—4kantigen Stengeln. Bll. feucht abstehend oder einseitswendig, trocken ziemlich kraus, aus an den Ecken meist etwas abgerundeter, **kurz eiförmiger oder** elliptischer Basis lineal-lanzettlich verlängert und scharf, fast pfriemlich zugespitzt, aufwärts beiderseits mamillös, nach der Spitze zu mehr oder weniger scharf gezähnt und mit doppelter Randzellreihe, sowie mit über der Basis etwas umgeschlagenem Rand und in der Spitze verschwindender

resp. mit derselben endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 grossen medianen Deutern, differentiierten Aussenzellen und flachem unteren Stereïdenband, während das obere Stereïdenband meist nur in wenigen Zellen angedeutet ist. Blattzellen aufwärts rundlich quadratisch, 10—12 μ, meist beiderseits schwach mamillös, nach der Basis zu kurz rektangulär, nach den Ecken zu fast quadratisch oder kurz rektangulär-6seitig und bis 20 μ. Perichätialbll. bis zur Mitte scheidig. Kapsel auf bis 1,5 cm langer, gelber, zuletzt rötlicher Seta aufrecht oder schwach geneigt, kurzhalsig, ellipsoidisch und regelmässig oder nur symmetrisch und hochrückig mit ziemlich lang geschnäbeltem kerbrandigem Deckel von mindestens halber Urnenlänge und deutlich differentiiertem, grosszelligem, dreizellreihigem, stückweise sich ablösendem Ring, entleert tief gefurcht. Peristomzähne gelbrot und grubig längsstreifig, auf 2—3zellreihig ringartig zusammenfliessender glatter Basis sich erhebend und bis zur Mitte in 2 (ausnahmsweise 3) aufwärts dicht papillöse Schenkel geteilt, aussen mit nur 8—15 Querleisten. Sporen 20—25 μ, braun und warzig. Reife im Juni und Juli. **Br. eur. Vol. I, Tab. 47.**

In den Felsspalten kieselhaltiger Gesteine von der Hügelregion bis in die Alpen in 3260 m, durch ganz Europa, den Kaukasus und Nordamerika verbreitet; von Ehrhart am Brocken im Harz 1786 entdeckt. Nach Renauld und Cardot namentlich aus Grönland, Neu-Fundland, Kanada, Britisch-Kolumbien, Alaska und dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. S. III, 12, a) unterer, b) mittlerer, c) oberer Blattquerschnitt, d) Peristom nebst Kapselring, e) Längsschnitt durch einen Zahn, sowie X, 6, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach Expll. aus dem Fichtelgebirge.

Var. *tenellum* Schpr., eine kleinere mit der typischen übereinstimmende Form mit meist regelmässiger, kleinerer Kapsel — an den Quadersandsteinfelsen der Sächsischen Schweiz und Nord-Böhmens, s. X, 6, d und e) Kapseln, f) Kapseldeckel in demselben Maassstab wie g) Bl.

Var. *strumiferum* Schpr., mit in den Blattachseln der unteren Bll. braunfilzigen Stengeln, etwas kürzeren Bll., nur am Grunde scheidigen Perichätialbll. und geneigter, buckeliger, am Halse kropfiger Kapsel — vorzugsweise in höheren Lagen und nur ausnahmsweise auf erratischen Blöcken der norddeutschen Tiefebene. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bis nach Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region. Von Limpricht wird diese Varietät in Rbh. Kr. Fl. von 1890 unter IV Nr. 90 als eigene Art aufgeführt, während sie sich jedoch fast nur durch die kropfige Kapsel von der Normalform unterscheidet. Synonym sind: *Dicranum strumiferum* Ehrh. 1786. *Fissidens* Hedw. 1789, *Hypnum strumosum* Gmel., *Bryum* Dicks. 1793. *Br. inclinans* Dicks. 1801. *Cecalyphum* P. Beauv., *Dicranum gibbosum* Brid. 1806. *Oncophorus* Brid. 1826, *Diobelon* Hampe 1873. Das Hauptkennzeichen für *polycarpum* und seine Varietäten ist der grosszellige, stückweise sich ablösende Kapselring.

8. Cynodontium Suecicum Arnell und Jens.

(Rev. br. 1895. S. 75.) *Oncophorus* Arn.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 650.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit grossen, eiförmigen, kurz und stumpflich zugespitzten Hüllbll. Weiche, gelbgrüne, etwas lockere, 2—5 cm hohe Rasen

mit aus den Blattachseln nicht oder nur wenig filzigen Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und nur einzellreihiger Rinde. Bll. denen von *polycarpum* ähnlich, feucht allseitig abstehend, trocken verdreht und etwas gekräuselt, aus elliptischer Basis lang lineal-lanzettlich und pfriemlich verschmälert, mit aufrechten Rändern, fast ganzrandiger, nur schwach gezähnter Spitze und mit oder dicht vor derselben endender, resp. die Pfriemenspitze ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 grossen medianen Deutern, wenig differentiierten Aussenzellen und unteren Stereïden oder Substereïden. Lamina mit Papillen über den Pfeilern, im oberen Teile zweischichtig. Blattzellen oben kurz rektangulär und nur nach dem Rand zu quadratisch, etwas mamillös oder mit Auftreibungen über den Pfeilern, 8—10 μ, im Basalteil verlängert rektangulär, nach der Rippe zu fast linear und etwas wurmförmig, jedoch an den Ecken mit 4—6 Reihen nach oben am Rand deutlich abgegrenzten lockeren, gebräunten, einschichtigen Blattflügelzellen von 25—30 μ. Perichätialbll. halbscheidig, sonst wenig verschieden. Kapsel auf 1.5 cm langer, rötlichgelber Seta aufrecht und regelmässig, oder etwas geneigt und schwach hochrückig, fast cylindrisch, verlängert ellipsoidisch, gestreift und gefurcht, mit 1—3zellreihigem Ring und aus kegeliger Basis kurz und schief geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne bis über die Mitte, ja oft fast bis zur Basis in 2—3 schmale Schenkel gespalten, rotgelb, abwärts grubig längsstreifig, an der Basis mit 2—3 Platten ringartig verschmolzen, an den Spitzen heller und papillös. Sporen 16—20 μ, oder 19—23 μ, gelbbräunlich und gekörnelt. **Reife im Sommer.**

Von Rob. Tolf bei Tåsjö. Angermanland in Schweden im August 1894 entdeckt. Unterscheidet sich von *Dicranum Blyttii*, dem die Pflanze im allgemeinen sehr nahe steht, durch die ♂ Blüten und die meist gerade, gestreifte Kapsel und würde vielleicht besser als Übergangsform zu *Dicranum* gezogen. S. Tab. XLVI, 5, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) ♂ Blüte. f) Peristom, g) Bl. -Querschnitte; gez. nach von H. W. Arnell und von R. Tolf ges. Expll.

Cynodontium Limprichtianum Grebe (Hedwigia 1897, Beibl. S. 103) mit aufrechten, stumpflichen Bll., einschichtigem Blattrand und differentiierten, bräunlichen Blattflügelzellen — aus dem westfälischen Schiefergebirge — ist bis jetzt nur steril bekannt und bildet gleichsam den Übergang von *Cynodontium* zu *Dicranoweisia*, weshalb Grebe dafür das Subgenus *Lyncodontium* aufgestellt hat. cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 937.

3. Gruppe. **Oreoweisieae.**

Blätter mamillös. Kapsel glatt.

1. Gatt. **Oreoweisia**[1]) De Not. 1869.

Felsbewohner kieselhaltiger Gesteine in weichen, meist gelblich- oder oliven-grünen, 1—5 cm hohen Rasen mit mehr oder weniger filzigen, stumpf 3kantigen Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang. Bll. trocken

[1]) Von ὄρος Berg und *Weisia*.

verdreht oder kraus, aus gerader oder elliptischer Basis lineal-lanzettlich oder auch pfriemlich, mit kräftiger, unter der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern ohne Begleiter. Blattzellen im Basalteil glatt und rektangulär bis rektangulär-6seitig, nach oben rundlich-quadratisch und mehr oder weniger mamillös. Blüten einhäusig, die knospenförmig und nicht gestielt, meist zweiblätterig. Kapsel auf 5—10 mm langer, gelber Seta aufrecht und regelmässig oder etwas geneigt, länglich-ellipsoidisch, weder gestreift noch gefurcht, mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel von meist halber Urnenlänge und schmalem, nur angedeutetem, bleibendem Ring. Peristomzähne lanzettlich und ungeteilt oder auch durchbrochen und selbst bis fast zur Basis gespalten, nur schwach und unregelmässig schräg- und längsstreifig, jedoch nicht papillös. Haube kappenförmig.

Von *Dicranoweisia* unterscheidet sich diese Gattung durch das Fehlen der Blattflügelzellen und durch die mamillösen Blattzellen, von *Cynodontium* dagegen durch die glatte Kapsel. Aussereuropäische Arten derselben sind noch 12 bekannt.

1. **Oreoweisia Bruntoni** (Smith) Milde 1869.

Dicranum Sm. 1812. *Cynodontium* Br. eur. 1846. *Weisia* De Not. 1869. *Didymodon* Walk.-Arn. 1825. *Didym. obscurus* Kaulf. 1815. *Diobelon* Hpe. 1873. *Dicranoweisia* Schpr. 1876. *Oncophorus* Lindb. 1879. *Trichostomum obscurum* De Not. 1838; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 91.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit 2eiförmigen, stumpflich zugespitzten, schwach gerippten Hüllbll. und zahlreichen Antheridien und Paraphysen. Gelbgrüne bis bräunliche, 1—4 cm hohe, weiche, unten braune Rasen mit schwach filzigen, stumpf 3kantigen, etwas schopfig beblätterten, gabelig bis büschelig verzweigten Stengeln. Stammquerschnitt mit nur schwachem Zentralstrang. Untere Bll. eilanzettlich, die oberen grösser, feucht verbogen schopfig abstehend, trocken kraus, aus elliptischer Basis ziemlich rasch lineal-lanzettlich verschmälert und pfriemlich zugespitzt, aufwärts kielig, mit abwärts zurückgebogenem Rand, entfernt und etwas undeutlich gezähnter Spitze und flacher, fast auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—6 medianen Deutern ohne Begleiter, doppelten Stereïdenbändern und sehr zahlreichen substereïden Rückenzellen. Blattzellen aufwärts rundlich-quadratisch, 8—10 μ und etwas mamillös, sporadisch zweischichtig, sowie mit doppelter Randzellreihe, an der Basis durchscheinend, kurz rektangulär und etwas breiter. Perichätialbll. halbscheidig mit etwas breiterer Basis. Kapsel auf 5—10 mm langer, gelber, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, seltener schwach gekrümmt, oval oder eilänglich, dünnwandig, zimmtbraun, mit deutlichem Halse, meist kurz geschnäbeltem Deckel und nur schmalem, bleibendem Ring, trocken schwach längsrippig, jedoch entleert nicht gefurcht. Peristomzähne tief inseriert, ziemlich klein und sehr ungleich, ungeteilt, dolchartig oder fast bis zur Basis gespalten, infolge der nicht gleichbreiten äusseren und inneren Schicht wie gesäumt erscheinend, mit schwach schräg- und längsstreifiger, weder

papillöser noch grubig streifiger, roter Aussenschicht und gelber Innenschicht. Sporen 17—20 μ. in Masse zimmt- oder rostbraun und warzig. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. I, Tab. 44.

In den Spalten kieselhaltiger Felsen durch die Bergregion Europas zerstreut, meist in 300—1250 m; von Kaulfuss 1812 in Steiermark entdeckt. Wird häufig mit *Cynodontium polycarpum* verwechselt, von dem sich die Pflanze jedoch durch die weicheren Rasen mit krausen Bll., sowie die kürzere glatte Kapsel mit schmälerem Ring und das Peristom leicht unterscheiden lässt. S. X, 13. a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom: gez. nach einem von Schimper in den Vogesen gesammelten Expl.

2. **Oreoweisia serrulata** (Funck) De Not. 1869.

Weisia Funck 1826. *W. torquescens* Hornsch. 1826. *W. procera* Lauter 1831. *Cynodontium* Jur. 1871. *Trichostomum paradoxum* Brid. 1826: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 92.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ wie ♀ Blüten infolge lebhafter Sprossung später scheinbar lateral; die kleinen knospenförmigen ♂ Blüten mit nur 2—3 Hüllbll. und wenigen Antheridien und Paraphysen. Dichte, gelblich-olivengrüne, durch zarten, papillösen Wurzelfilz verwebte, bis 5 cm hohe Rasen mit gleichhoch verästelten, dicht beblätterten, stumpf 3kantigen Stengeln. Stammquerschnitt mit kräftigem Zentralstrang. Bll. dicht gedrängt abstehend, mit einwärts gebogener Spitze, trocken verdreht, etwas kraus, aus gerader oder schwach elliptischer Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich, kurz zugespitzt oder stumpf, auf beiden Seiten der Lamina und an der Rippe mamillös, mit flachem, etwas welligem, nach der Spitze zu durch die kegelig ausgebauchten, zapfenartig vorspringenden Zellwände sägezähnigem Rande und kräftiger, unter der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 und mehr medianen Deutern, kräftigem Stereïdenband und weitlumigen Aussenzellen, 4—6 Bauchzellen und etwa doppelt so viel Rückenzellen. Blattzellen oben quadratisch oder rundlich 4—6seitig, 10—12 μ, abwärts mehr rektangulär, an der Basis verlängert rektangulär, etwas breiter und mindestens 4 mal so lang als breit. Kapsel (oft 2 aus einem Perichätium) auf 5 mm langer, anfangs gelber Seta aufrecht, meist regelmässig, seltener etwas geneigt und schwach gekrümmt, länglich ellipsoidisch, schmal und klein, braun und ziemlich derbwandig, mit deutlichem Halse, kurz und schief stumpflich geschnäbeltem Deckel und mehreren Reihen kleinerer hexagonaler Zellen am Urnenrand, von denen die oberen gleichsam einen kleinzelligen, bleibenden Ring bilden. Peristomzähne rötlichbraun, fast glatt, aus breiterer Basis lanzettlich-pfriemenförmig, seltener an der Spitze gespalten oder im oberen Teil durchbrochen. Haube gross, kappenförmig, fast bis zum Kapselgrunde reichend. Sporen 20—24 μ, rötlichbraun und warzig. Reife im Spätsommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 27.

Auf humoser Erde in den Felsspalten des Hochgebirgs, in den Alpen von 1900—2600 m, namentlich in Salzburg, Kärnthen und Tirol, fehlt jedoch in Skandinavien; von **Hornschuch und Funck** bereits um 1817 entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Alaska, Kanada, Pennsylvanien und Neu-Jersey in Nord-

Amerika bekannt, sowie nach Arnell von Schmidt im Amurgebiete bei Tyr gesammelt. Nach der Rev. br. v. 1898, S. 84 soll die Pflanze auch am Belgen im Schwarzwald in 1250 m von Th. Herzog neuerdings aufgefunden worden sein. S. X, 5, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, sowie IX, 7, a und b) Blattquerschnitte, c) Haube; gez. nach einem von J. Breidler auf der Krautkarspitz der Kraggauer Schieferalpen in Steiermark ges. Expl.

Oreoweisia Mulhacení Höhn von der Sierra Nevada in Spanien, welche Brotherus in Engler's natürlichen Pflanzenfamilien erwähnt, ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden. Sie soll auch in der Spitze ganzrandige Bll. und glatte Sporen von nur 13—15 μ haben. cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 652.

2. Gatt. **Dichodontium** [1]) Schpr. 1855.

Auf Kies und an zeitweise überschwemmten, feuchten, nassen Steinen wachsende, lockerrasige Felsmoose mit meist einfachen, nur wenig geteilten, 3kantigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. weich, feucht allseitig sparrig abstehend, trocken mehr oder weniger kraus, aus breiter, fast scheidiger Basis lanzettlich-zungenförmig, mit kräftiger, vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, doppelten, gelblichen Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen an der Basis nur im Mittelfelde und längs der Rippe verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, am Rand in mehreren Reihen quadratisch oder rundlich-quadratisch, jedoch ohne erweiterte Blattflügelzellen, aufwärts allmählich rundlich-quadratisch, etwas kleiner, dickwandig und beiderseits mamillös. Blüten zweihäusig und terminal. Kapsel auf etwa 1 cm langer, gerader, gelber Seta mehr oder weniger geneigt, symmetrisch, eiförmig, derbwandig und glatt, weder gestreift noch gefurcht, auch ohne Kropf, mit nur undeutlichem Hals und mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel, jedoch ohne Ring. Peristomzähne verhältnismässig gross, an der Basis verschmolzen, bis unter die Mitte herab in 2 oder auch 3 Schenkel gespalten, aussen grubig längsstreifig mit etwas knotigen Gliedern und innen mit vorragenden Querleisten. Haube gross, kappenförmig und hinfällig.

Nach Jaeger und S. waren bis zum Jahre 1879 bereits 7 ausländische Arten dieser Gattung bekannt.

1. **Dichodontium pellucidum** (L.) Schpr. 1855.

Bryum L. 1753, *Dicranum* Hedw. 1782, *Dicr. aquaticum* Ehrh. 1790, *Dicr. Rogeri* Brid. 1806. *Angströmia* C. Müll. 1851. *Mnium pellucens* Gmel. 1791. *Tridontium* Lindb. 1864, *Diobelon* Hampe 1873. *Didymodon Woodii* Schpr. 1883: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 93.

Zweihäusig in besonderen ♂ und ♀ Rasen: die fast köpfchenförmigen ♂ Blüten mit aus breiter, gelbroter, scheidiger Basis plötzlich linealisch-pfriemenförmig verschmälerten Hüllbll. und zahlreichen Antheridien nebst goldgelben Paraphysen. Weiche, lockere, gelblich- bis freudiggrüne, 2—4 und selbst 7 cm hohe, ziemlich ausgedehnte Rasen mit aufrechten, etwas verdrehten,

---

[1]) Von *δίχα* in zwei Teile geteilt, zweispaltig und *ὀδών* oder *ὀδούς* Zahn.

stumpf 3kantigen, am Grunde braunfilzigen Stengeln. Bll. feucht sparrig abstehend bis zurückgekrümmt, trocken etwas kraus oder verbogen anliegend, aus fast scheidiger Basis lanzettlich-zungenförmig, mit gesägter, meist stumpfer, oft plötzlich verschmälerter Spitze, unter derselben verschwindender Rippe und fast flachem, nur hier und da etwas eingebogenem oder welligem Rand. Querschnitt der Rippe und Blattzellen wie bereits oben bei der Gattung erwähnt, letztere aufwärts 10—12 μ. Kapsel auf etwa 1 cm langer, bleicher, gelblicher oder rötlicher Seta geneigt bis fast horizontal, eiförmig, symmetrisch und schwach hochrückig, mit nur undeutlichem Hals und breitem, aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel, an eine grössere *Dicranella*-Kapsel erinnernd. Peristomzähne weit herab 2schenkelig, an der Basis in 6—7 Reihen sehr schmaler, ungeteilter Peristomzellen ringartig verschmolzen, über denselben dunkler, aussen purpurrot mit schmalen, grubig längsstreifigen Platten, innen mit gelber, papillöser Schicht und stärker vortretenden, entfernteren Querbalken, an den Spitzen heller, mehr schräg gestreift oder etwas papillös. Sporen oft ungleichgross 15—25 u, goldgelb oder bräunlich und punktiert, resp. fein papillös. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 50 und 51.

An zeitweise überrieselten Steinen, auch Kalksteinen, auf feuchtem Kies und angeschwemmter Erde an den Ufern der Bäche und an Wasserfällen durch das mittlere Europa, den Kaukasus und Nord-Amerika verbreitet und von der Ebene bis zu 2500 m in den Alpen aufsteigend, seltener in der nördlichen Zone; wird schon in Dillen's Hist. musc. 1741 erwähnt. Nach Renauld und Cardot namentlich aus Grönland, Behring, Neu-Fundland, Kanada, Britisch-Kolumbien, Oregon, Idaho und von der Vancouver-Insel in Nord-Amerika bekannt. S. IX, 10, a) Peristom, b und c) Blattquerschnitte, sowie X, 10, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattspitze, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *fagimontanum* Schpr. in niedrigen Rasen mit kürzeren, stumpfen und kaum gezähnten Bll., fast aufrechter Kapsel auf höchstens 5 mm langer Seta — **von C. Ludwig im Isergebirge entdeckt;**

var. *serratum* Schpr. = *Dich. flavescens* Lindb., in höheren Rasen (von 7—10 cm) mit längeren und breiteren, in der oberen Blatthälfte stärker gezähnten Bll. und aufrechter, verlängerter, oft fast cylindrischer Kapsel mit sehr lang geschnäbeltem Deckel — an denselben Standorten, wie die Normalform, im Harz, Kärnthen, Tirol, England, am Bernina in der Schweiz u. s. w. S. IX, 13, a) stärker vergrösserte Blattbasis, b) Bl., c) Kapsel; gez. nach einem von Schpr. in den **Vogesen ges. Expl.**

Diese letztere Varietät wird zwar von Lindberg, Dicks. und Turn. (s. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 94) als eigene Art behandelt, kann jedoch auch nach der Ansicht Limpricht's nur als Varietät betrachtet werden, da sie durch Übergangsformen **derselben Standorte mit der Normalform verbunden ist.**

Didymodon Thérioti Corb. (Rev. br. 1894 p. 88 und 1895 t. 2) ist nur eine forma propagulifera von *Dichodontium pellucidum* oder *flavescens* mit Büscheln stengelbürtiger, ovaler bis verkehrt eiförmiger, gestielter Brutkörper in den Blattachseln. S. XLVIII, 11, a) Bl., b und c) Blattspitzen, d) Brutkörper; gez. nach einem von Thériot bei Ariège 1892 in den Pyrenäen ges. str. Expl.

Fam. X. **Dicranaceae.**

Zum kleineren Teil nur etwa 1 cm hohe Felsbewohner, meistens jedoch kräftigere, grössere, selbst bis 25 cm hohe, zu Rasen vereinte oder auch zur Massenvegetation hinneigende Sumpf-, Erd-, Holz- und Felsbewohner mit gabelig geteilten Stengeln. Stämmchen der kleineren Arten gewöhnlich nur am Grunde, die der grösseren dagegen oft weit hinauf wurzelfilzig. Querschnitt und Längsschnitt derselben mit Zentralstrang und meist auch mit Tüpfelgewebe, resp. getüpfeltem Grundgewebe. Aus knollenartigen Anschwellungen des Wurzelfilzes bilden sich bei ihnen häufig junge Aussprossungen, die sich vorzugsweise zu kleinen ♂ Pflänzchen entwickeln, wie wir dies z. B. bei *Dicranella varia* und *Schreberi*, sowie *Dicranum undulatum* [1]) leicht beobachten können. Bll. im allgemeinen sehr lang, aus meist halbumfassender Basis verlängert pfriemen- bis borstenförmig, oft einseitswendig und sichelförmig, glatt und mehr oder weniger glänzend, mit kräftiger, am Rücken meist gefurchter oder lamellöser Rippe. Querschnitt der letzteren mit zahlreichen medianen Deutern und in der Regel (*Oncophorus* ausgenommen) ohne Begleiter. Blattzellen parenchymatisch, im grünen, nicht scheidigen Teil vorzugsweise rektangulär, nach oben mehr oder weniger verkürzt oder auch rundlich und oft zweischichtig, im Basalteil dagegen verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, häufig mit getüpfelten Scheidewänden, und an den Ecken in der Regel (bei *Dicranella* und *Trematodon* sind die Blattflügelzellen nicht differentiiert) mit wasserhellen oder gebräunten, oft zwei- und mehrschichtigen, grösseren, erweiterten Blattflügelzellen. Blüten ein- und zweihäusig, niemals zwitterig, die ♂ meist knospenförmig, zuweilen als kleine, an ein *Pleuridium* erinnernde Pflänzchen im Wurzelfilz. Haube kappenförmig, weder faltig noch behaart. Scheidchen mehr oder weniger zylindrisch und ohne Ochrea. Kapsel (oft 2 und mehr aus einem Perichätium) auf längerer Seta zuweilen aufrecht, gerade und regelmässig, meist jedoch übergeneigt, symmetrisch und oft gekrümmt, teils mit, teils ohne Spaltöffnungen, mit lang geschnäbeltem Deckel und nur selten sich abrollendem Ring. Luftraum der Kapsel ohne Spannfäden. Peristom einfach, aus 16 an der Basis verschmolzenen, bis zur Mitte und darüber in 2 (seltener 3) Schenkel geteilten Zähnen gebildet, deren etwas schwächere, aus kürzeren Platten gebildete, rote Aussenschicht meist grubig längsstreifig ist, während die stark entwickelte gelbe Innenschicht 1—2 Längslinien und vorspringende Querbalken zeigt. Nur bei *Trematodon* ist die Aussenschicht etwas stärker entwickelt als die Innenschicht. Zuweilen treten auch an dem unteren Teile der aus ganzen Peristomzellen

---

[1]) Diese seit 1853 durch Gümbel bekannten männlichen Moospygmäen, welche im Stengelfilze der ♀ Pflanze leben, fand Warnstorf bei *Dicranum spurium, undulatum, Bonjeani (palustre), majus* und *scoparium* (Allgem. Bot. Zeitschrift 1898, S. 40—43). Sie sollen nach ihm, nicht wie man früher annahm, aus bereits ausgestreuten Sporen, sondern aus Protonema des Wurzelfilzes entstehen, weshalb Warnstorf einen solchen Blütenstand als pseudoautöcisch bezeichnete.

gebildeten Aussenfläche Querleisten vor. Trocken sind die Zähne im oberen Teile eingekrümmt, so dass sie (mit wenigen Ausnahmen) kuppelförmig zusammenneigen.

1. Gruppe. **Dicraneae** Limpr. 1890.

Kapselhals kurz, mit dichtem Füllgewebe und mit Spaltöffnungen. Kapselstiel aufrecht.

1. Gatt. **Oncophorus**[1]) Brid. 1819.

Habituell an *Cynodontium policarpum* var. *strumiferum* erinnernde, breitrasige Alpenmoose mit reichlich gabelig verzweigten, gleich hohen, aus den Blattachseln mehr oder minder filzigen Stengeln: Stammquerschnitt und Längsschnitt mit Zentralstrang, lockerem Grundgewebe und dickwandiger Rindenschicht, jedoch ohne Tüpfelgewebe. Bll. feucht aufrecht oder gebogen abstehend, trocken mehr oder weniger kraus, aus scheidiger Basis allmählich oder rasch lanzettlich bis pfriemenförmig verlängert, mit in der Pfriemenspitze endender oder auch austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 5—8 medianen Deutern, mehreren (meist 4) Begleitergruppen, doppelten Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen aufwärts klein, 8—10 μ, vorzugsweise rundlich-quadratisch, oben oft unregelmässig und mit Auftreibungen über den Pfeilern, resp. über den Scheidewänden der Zellen, am Rand in wenigen Reihen zweischichtig, im unteren Basalteil durchscheinend bis wasserhell, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, an den Ecken der Basis meist mit nur wenigen lockeren, oft kaum breiteren Blattflügelzellen. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig. Blüten einhäusig, die ♂ scheinbar achsillär, knospenförmig, 3—6blätterig. Haube kappenförmig und geschnäbelt. Kapsel auf etwa 2 cm langer, gelblicher, gerader Seta geneigt, nur symmetrisch und hochrückig, ungestreift, kurzhalsig und kropfig, mit schief geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge und aus kleineren Zellen gebildetem, bleibendem Ring, entdeckelt und entleert nur schwach längsfaltig und oft stärker gekrümmt. Peristomzähne aussen grubig längsstreifig, bis zur Mitte in 2 (oder auch 3) pfriemliche Schenkel gespalten, am Grunde zu einem Hohlzylinder vereinigt und durch eine zweischichtige Gewebeplatte mit der Urne verbunden.

Diese Gattung bildet gleichsam den Übergang von *Cynodontium* zu *Dicranum*. Nach den gekräuselten Bll. und dem Blattquerschnitte mit seinen Begleitergruppen schliesst sie sich der Gattung *Cynodontium* an, von der sie sich jedoch durch die nicht mamillösen Blattzellen und die mehr oder weniger gekrümmte Kapsel unterscheidet. Nach den Auftreibungen über den Pfeilern schliesst sie sich ebenso wie *Cynodontium suecicum* Arnell an *Dicranum Blyttii* an. Aussereuropäische Arten dieser Gattung werden von Brotherus in Engler's natürlichen Pflanzenfamilien noch 6 erwähnt.

---

[1]) Von ὄγκος Kropf und φέρειν tragen.

1. **Oncophorus virens** (Sw.) Brid. 1826.

Bryum Sw. 1784. *Dicranum* Hedw. 1792. *Angströmia* C. Müll. 1851. *Cynodontium* Schpr. 1855. *Leptotrichum* Mitt. 1859. *Diobelon* Hampe 1873; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 96.

Einhäusig: die knospenförmigen ♂ Blüten scheinbar achselständig, mit eiförmigen, kurz zugespitzten oder stumpflichen, mit Rippe versehenen Hüllbll. Dichte, weiche, gelblichgrüne, 1—5 cm hohe, braunfilzige Rasen mit gabelig geteilten, gleichhohen, nur wenig wurzelfilzigen Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, die oberen mehr verbogen abstehend, trocken etwas gekräuselt, aus eiförmiger oder elliptischer, schwach geöhrter Basis lanzettlich verlängert und allmählich pfriemenförmig, ganzrandig, nur an der Spitze entfernt und meist undeutlich gezähnt, gekielt, mit in der Mitte umgebogenem Rand und in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren wie bei der Gattung angegeben. Blattzellen vorzugsweise rundlich quadratisch und kurz rektangulär, 8—10 μ, nicht mamillös, jedoch mit Auftreibungen über den Pfeilern, am Rande aufwärts in 2—3 Reihen doppelschichtig, im Basalteil heller, etwa 4mal so lang als breit, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, 10—15 μ. Blattflügelzellen ebenfalls 2—3schichtig, gebräunt, meist ziemlich deutlich abgegrenzt und oft erweitert, sodass die Basis etwas geöhrt erscheint. Kapsel auf bis 2 cm langer, aufrechter, gelber Seta gekrümmt und hochrückig, hell gelblichbraun, etwas derbwandig, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und mit am kurzen Halse nach innen eckig vorspringendem Kropfe, trocken nur sehr schwach gefurcht, fast glatt, entdeckelt unter der Mündung nur wenig verengt, aber stärker gekrümmt. Peristomzähne purpurrot, bis zur Mitte zweischenkelig und abwärts dicht grubig längsstreifig. Sporen 20—25 μ, gelbgrün und schwach papillös. **Reife im Juni. Br. eur., Vol. I, Tab. 48.**

Auf kalkfreier Unterlage, auf kiesigem, feuchtem Boden, an Bächen und Seen, auch an nassen Felsen und auf faulem Holz in den Alpen von 700 m aufwärts bis zu 2700 m, auch in den Pyrenäen und Skandinavien, sowie in Nord-Amerika und Asien. Nach Renauld und Cardot namentlich aus Grönland, Labrador, Neu-Fundland, British-Kolumbien, den Rocky-Mountains, Kolorado und dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bis Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region, sowie auf Spitzbergen und in Grönland häufig. S. X, 7, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von P. Culmann in Graubünden in der Schweiz ges. Expl.

Var. *serratus* Br. eur. mit längeren, sparrig abstehenden, am oberen Rand in 3—4 Längsreihen grob gesägten Bll. und kürzerer, weniger kropfiger Kapsel — in feuchten, schattigen Schluchten und an Wasserfällen, namentlich in Norwegen. Br. eur., Vol. I, Tab. 49.

Var. *elongatus* Limpr., in bis 10 cm hohen, gelbgrünen Rasen, mit nicht gesägten, am unteren Rand nur wenig umgebogenen Bll., lang austretender Rippe und cylindrischer, gekrümmter Kapsel — an Quellen in Tirol und in den Pyrenäen.

2. Oncophorus Wahlenbergii Brid. 1826.

Dicranum Schultz 1828. *Dicr. virens β Wahlenbergii* Hüben. 1833. *Dicr. virens* Wahlenb. 1812. *Leptotrichum* Mitt. 1859. *Dicr. Richardsonii* Hook.. *Dicr. microcarpum* Hook.. *Angströmia* C. Müll. 1851. *Cynod. virens β Wahlenbergii* Schpr. 1855. *Cynodontium* Hartm. 1871: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 97.

Gelbgrüne, dichte, rostfilzige, unten dunklere Rasen. Bll. mehr gewunden und länger als bei voriger Art, trocken sehr kraus, aus verkehrt eiförmiger Basis plötzlich verschmälert, sehr lang rinnig pfriemenförmig, mit gesägter Spitze und in derselben endender, etwas schwächerer Rippe. Blattzellen weniger papillös, auch die Blattflügelzellen weniger entwickelt und einschichtig. Kapsel kürzer, fast verkehrt eiförmig, hochrückig, minder derbwandig, mit abgerundetem Kropfe, entleert hell gelbbräunlich, stark gekrümmt, weitmündig und längsfurchig. Peristomzähne aussen rotbraun, oft in der Mitte rissig. Sonst wie bei voriger Art. Br. eur. Vol. I, Tab. 49.

An nassen, kalkfreien Felsen und an kalten Quellbächen in den höheren Gebirgslagen der Schweiz, sowie in der Tatra und in Tirol von 1700—2070 m, auch aus Nord-Amerika und dem Himalaya Asiens bekannt, vorzugsweise aber in der arktischen Zone. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bei Jeniseisk bis Dudinka in der arktischen Region und von Lundström noch am Dicksons-Hafen in 73° 25′ n. Br. mit Frucht gesammelt. S. IX, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild, d—f) Blattquerschnitte; gez. nach einem von W. Arnell in Angermanland in Schweden gesammelten Expl.

Var. *compactus* Funck mit nicht gesägten Bll. und kleinerer, kürzer gestielter Kapsel — in sehr dichten niedrigen Rasen in Tirol und Norwegen.

Oncophorus riparius Lindb. fil. aus Finnland siehe Nachtrag.

2. Gatt. **Dicranella** Schpr. 1855.

Gesellige oder zu lockeren Rasen vereinte, niedrige Erdmoose. Stengel mit Zentralstrang, teils mit, teils ohne Tüpfel im Grundgewebe und meist ohne Wurzelfilz. Unterirdische Rhizoiden häufig mit Brutknöllchen. Bll. glatt, allseitig sparrig abstehend oder sichelförmig einseitswendig, aus ovaler oder lanzettlicher, oft scheidiger Basis linealisch oder pfriemenförmig, mit auslaufender und nur bei *squarrosa* mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt teils mit basalen, teils mit medianen Deutern ohne Begleiter, aber mit differentiierten Aussenzellen. Blattzellen linealisch oder rektangulär, an der Basis locker, jedoch ohne eigentliche Blattflügelzellen. Blüten 2häusig und pseudomonöcisch, die ♂ wie ♀ mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel auf gedrehter oder geschlängelter Seta selten aufrecht, meist geneigt und symmetrisch oder auch kropfig, kurz und kurzhalsig, mit und ohne differentiiertem Ring und mit kegeligem oder aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel. Peristom durch 2—4 zarte Zellschichten mit der Urne verbunden. Peristomzähne bis zur Mitte ungleich 2-(oder auch 3-)schenkelig an der Basis zu einem bis 10zellreihigen Hohlcylinder verschmolzen, der aus ganzen Peristomzellen mit vortretenden Querleisten gebildet wird. Aussenschicht

der Zähne grubig längsstreifig; Innenschicht gelb oder orange, mit 1 oder 2 schwachen Längslinien und mehr oder minder vortretenden Querbalken. **Haube kappenförmig, klein und ganzrandig.**

An exotischen Arten ist diese Gattung sehr reich. Es waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 88 aussereuropäische Arten derselben bekannt. ja es sind bis jetzt schon über 120 beschrieben, sowie 59 Arten der ausschliesslich in tropischen und subtropischen Gegenden verbreiteten Gattung *Microdus*, die nur **als Untergattung von *Dicranella* betrachtet wird.**

A. Anisothecium Mitt.

Blattrippe an der Basis schmal und gut begrenzt. Kapsel glatt, weder gestreift noch gefurcht, derbwandig und meist gebogen. Zellen des Exotheciums regelmässig und parenchymatisch. Ring nicht differentiiert. Peristomzähne **rot und dicht papillös.**

a. Bll. sparrig, allseitig abstehend.

1. **Dicranella squarrosa** (Starke) Schpr. 1860.

Dicranum Starke 1801, *Oncophorus* Brid. 1826, *Angströmia* C. Müll. 1849, *Dichodontium* Schpr. 1855, *Diobelon* Hampe 1873, *Anisothecium* Lindb. 1879: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 98.

Zweihäusig. Gelblich- bis braungrüne, weiche, 2—10 cm hohe, schwellende und leicht zerfallende Rasen mit aufrechten, runden, mit spärlichen Wurzelhaaren besetzten, ziemlich gleichmässig beblätterten Stengeln. Stammquerschnitt mit nur kleinem Zentralstrang, dünnwandigem, lockerem Grundgewebe und engerer dickwandiger Rindenschicht. Bll. aus breiter, scheidiger heller Basis sparrig abstehend und zurückgebogen, schlaff, fast zungenförmig, jedoch nach der stumpfen, ganzrandigen oder gekerbten Spitze zu verschmälert, mit unter der breiten Spitze verschwindender, schmaler Rippe und lockerem, dünnwandigem, mehr hexagonalem wie rektangulärem Zellnetz. Blattzellen mit deutlichem Primordialschlauch, aufwärts 10—15 μ und 2—3 mal so lang als breit, abwärts etwas breiter und bis 6 mal so lang als breit, nahe der Insertion bis 35 μ. Querschnitt der Rippe mit 2—4 basalen oder medianen Deutern, schwachem Stereïdenband und 4—7 weitlumigen Rückenzellen. Kapsel auf dicker, 1—1,5 cm langer, roter, rechts gedrehter Seta geneigt, eiförmig und etwas buckelig, rotbraun, glatt und nicht gefurcht, mit kurzem, oft etwas angeschwollenem Hals, jedoch ohne Kropf, und mit kegeligem, stumpflichem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Peristomzähne dunkelrot, fast bis zur Mitte in 2 oder 3 dicht papillöse Schenkel gespalten und an der Basis in 4—6 Zellreihen ringartig zu einem Hohlcylinder verschmolzen. Sporen 17—22 μ, gelb und papillös. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 52.

An kalkfreien Quellen, Bächen und Wiesengräben durch die Bergregion des mittleren Europas von 600—1900 m verbreitet, seltener im Hochgebirge; von Seliger 1797 in den Sudeten zuerst aufgefunden, jedoch bereits von Dillen in dessen

Hist. muscorum 1741 erwähnt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Alaska, Kanada und British-Kolumbien in Nord-Amerika, sowie nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. Früchte selten. S. XI. 10, a) Blatt, b) Kapsel, c) Habitusbild, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach von Schimper in den Vogesen ges. Expll.

Var. *frigida* Lor., eine üppige, schwärzliche Hochalpenform in stagnierenden Gletscherwassern von 1200—2600 m in der Schweiz und in Tirol. Je höher der Wasserstand, um so höher entwickeln sich die Stengel und um so spärlicher der Wurzelfilz.

2. **Dicranella Schreberi** (Swartz) Schpr. 1855.

Bryum crispum Schreb. 1771, *Barbula crispa* Hedw. 1782. *Barb. mutabilis* Baumg. 1790. *Dicranum* Swartz 1799, *Barbula* Brid. 1798. *Angströmia* C. Müll. 1849. *Anisothecium crispum* Lindb. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 99.

Zweihäusig mit kleineren einjährigen Pflänzchen. Herdenweise oder zu kleinen, lockeren, gelbgrünen, im Schatten freudiggrünen, 1 cm hohen, nur steril 2—3 cm hohen, Räschen vereint. Stammquerschnitt mit grossem Zentralstrang. Bll. feucht allseitig sparrig abstehend, trocken verbogen und etwas kraus, aus breiter, halbscheidiger Basis schmal lanzettlich bis pfriemlich, flachrinnig mit meist undeutlich und unregelmässig gezähnelter Spitze und in oder vor derselben verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren abwärts mit bis 5 basalen, aufwärts meist mit nur 2—3 medianen Deutern, unterem Stereïdenband und etwa 8—10 differentiierten Rückenzellen. Blattzellen der Basis verlängert rektangulär, aufwärts kürzer, namentlich auch nach dem Rande zu und daselbst mehr rhombisch bis rhomboidisch 6seitig, 10—12 μ. Perichätialbll. aus scheidiger Basis plötzlich lineal-pfriemenförmig. Kapsel auf 0,5—1 cm langer, purpurroter Seta geneigt, eiförmig oder eilänglich und hochrückig, rotbraun, ungestreift, mit schwachem Kropfe, nicht differentiiertem, nur angedeutetem Ring und aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel, der jedoch kürzer ist als die Urne. Schenkel der an der Basis zu 4 Zellreihen verschmolzenen, blutroten Peristomzähne oberwärts gelblich mit gekreuzten Schräglinien und kaum papillös. Sporen 15—17 μ, gelb bis hell rostbraun, fast glatt oder fein papillös. Reife im Herbst. Br. eur. Vol. I, Tab. 53.

An Gräben, Bach- und Flussufern und an schattigen Waldwegen auf thonigem und lehmig-kalkigem, feuchtem Boden durch die Ebene und niedere Bergregion des mittleren und nördlichen Europas mit Frucht bis 600 m nicht selten und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; von Schreber bei Leipzig 1771 entdeckt. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bei Vorogova bis nach Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region. Auch aus Nordamerika und Neuseeland bekannt. S. III, 14. Peristom, XI, 16, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *lenta* Wils. = *elata* Schpr., eine mehr dichtrasige bis 4 cm hohe, sterile Form mit grösseren, breiteren und deutlicher gesägten Bll. — häufig in der Rhön, seltener in Schweden.

3. **Dicranella Grevilleana** Schpr. 1855.

Dicranum Br. eur. 1847, *Dicranum Schreberianum* Grev. 1824, *Angströmia* C. Müll. 1849. *Anisothecium Grevillei* Lindb. 1878, *Dicranum Schreberi* v. Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 100.

Einhäusig; die ♂ Blüten terminal oder in einer Gabelung am Fusse des ♀ Sprosses, mit unten gelblichen Hüllbll. und mit Paraphysen. Habituell von der vorigen Art kaum zu unterscheiden. Bll. aus verkehrt eilänglicher, am Rande etwas welliger, breiter, scheidiger Basis plötzlich in den sparrig abstehenden, langen, rinnigen Pfriementeil verschmälert, mit zarter, die ganzrandige oder nur schwach gezähnte Pfriemenspitze ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren nur mit basalen Deutern. Blattzellen enger als bei voriger Art, an der Basis mehr linear, aufwärts rektangulär, 7—9 μ, nach den Rändern zu an dem Übergang in den Pfriementeil rhomboidisch bis rhombisch. Kapsel auf bis 1 cm langer, rechts gedrehter, roter Seta geneigt, hochrückig, oval und schwach kropfig, am Rücken mit rippenartigen dunkleren Längsstreifen, zuletzt trocken gefurcht, mit bleibendem, durch 2 Reihen kleiner dünnwandiger Zellen am Rand der Urne angedeutetem Ring und schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge. Schenkel der langen, blutroten, unten bis zu 3 Zellreihen verschmolzenen Peristomzähne dicht papillös. Sporen 14—18 μ, grünlichgelb bis rostgelb und schwach papillös. Reife im September. **Br. eur., Vol. I, Tab. 54.**

Auf kalkfreiem, sandig-lehmigem und selbst torfigem Boden von 600—2200 m in der Berg- und Alpenregion, jedoch vorzugsweise in den Alpen, ziemlich selten: von Greville 1823 in Schottland entdeckt. Auch aus England und Norwegen, sowie aus Kanada, British-Kolumbien, Idaho und den Rocky-Mountains in Nord-Amerika bekannt. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bis nach N. Tunguska in der subarktischen Region. S. XI, 15, a) Blatt, b) Kapsel; gez. nach einem von P. Culmann am Pilatus in der Schweiz gesammelten Exemplar. Nach den Untersuchungen Warnstorfs kann sowohl bei dieser, wie der folgenden Art von einem einhäusigen Blütenstande im gewöhnlichen Sinne nicht die Rede sein, denn sie besitzen nur anfangs einen einhäusigen Blütenstand, der sich später zu einem 2häusigen infolge Absterbens der unteren Stengelteile ausbilden kann (cf. Hedwigia 1882, Nr. 12).

b. Bll. mehr oder weniger einseitswendig bis sichelförmig.

4. **Dicranella rufescens** (Dicks.) Schpr. 1855.

Bryum Dicks. 1795. *Dicranum* Sm. 1804. *Angströmia* C. Müll. 1849. *Anisothecium* Lindb. 1878. *Dicranum curium* var. Röhl 1813, *Dicranum carneum* Blandow 1809; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 102.

Zweihäusig. Herdenweise oder in lockeren, rötlichgrünen bis braunrötlichen, höchstens 1 cm hohen, geschlechtlich getrennten, glanzlosen Rasen. Stengel einfach, selten gabelig geteilt, schief aufsteigend, mit dünnem Zentralstrang und gelbrotem, ungetüpfeltem Grundgewebe. Bll. nicht scheidig, aufwärts grösser, lineal-lanzettlich und allmählich zugespitzt, oft einseitswendig, flachrandig, an der Spitze entfernt stumpflich gezähnt, mit lockerem Zellnetz und dünner, kurz vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt

der letzteren mit nur 2 basalen Deutern und mehr substereïden Innenzellen. Blattzellen 10—15 μ, dünnwandig und verlängert rektangulär. Perichätialbll. nur wenig oder nicht scheidig, von den Laubbll. kaum verschieden. Kapsel auf 3—5 mm langer, roter, links gedrehter Seta meist aufrecht und regelmässig, nicht längsstreifig, klein, verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch, blutrot, ohne Ring, mit schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge, trocken unter der Mündung verengt, entleert fast becher- oder kreiselförmig. Peristomzähne rot, grubig längsstreifig, oft bis über die Mitte in 2—3 sehr papillöse Schenkel geteilt, an der Basis dagegen anfangs 6—10zellreihig verschmolzen und erst nach der Entdeckelung sich später trennend. Sporen 12—14 μ, olivengrün bis bräunlich und nur fein gekörnelt, fast glatt. Reife im Herbst und Winter. **Br. eur., Vol. I, Tab. 59.**

Auf feuchter, lehmiger und sandig-thoniger Erde, namentlich an Graben- und Wegböschungen von der Ebene bis in die Alpenthäler im mittleren und nördlichen Europa, in Deutschland, Frankreich und England häufig, jedoch nicht über 900 m aufsteigend; von Blandow 1805 in Mecklenburg entdeckt. Nach Brotherus auch aus Japan, aus dem Kaukasus und aus Nordamerika bekannt. S. XI. 13. a) Bl., b) Kapsel. c) Habitusbild: gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Exemplaren.

5. **Dicranella humilis** Ruthe 1873.

Dicr. varium γ tenellum Br. eur. 1847; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 103.

Zweihäusig. Habituell zwischen *D. rufescens* und *varia* stehend, mit rundem, rötlichem, schopfig beblättertem Stengel. Schopfbll. sichelförmig einseitswendig, trocken verbogen und kraus, schmal lineal-lanzettlich, mit flachem, weit herab entfernt und undeutlich gezähntem Rand und dünner, meist kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 basalen Deutern und kleiner Stereïdengruppe. Blattzellen dünnwandig, verlängert rektangulär, meist 10 μ und 4—8mal so lang als breit, am Rand der Basis kürzer, an der Insertion eine Reihe fast hexagonal, etwas dickwandiger und gelblich. Perichätialbll. nicht scheidig, aus eiförmiger Basis rascher verschmälert und durch die austretende Rippe mehr pfriemenförmig auslaufend. Kapsel auf roter, 5—15 mm langer, geschlängelter und links gedrehter Seta geneigt, symmetrisch und klein, oval oder verkehrt eiförmig, ungestreift, mit deutlichem Hals und aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, trocken gekrümmt, längs stark zusammengezogen und schwach gefurcht, ohne Ring. Zellen der Kapselwand zum Teil prosenchymatisch. Peristomzähne rotbraun, an der Basis 4zellreihig verschmolzen, kaum bis zur Mitte in 2 schwach papillöse Schenkel gespalten. Sporen 14—17 μ, bleichgelb und glatt. Reife im August und September.

An sandig thonigen Grabenwänden von Kreistierarzt R. Ruthe bei Bärwalde in der Neumark in der Gesellschaft von *Dicranella rufescens* und *Schreberi* entdeckt, auch später unweit Kissingen von Apotheker Geheeb in der Rhön aufgefunden. In Finnland und Norwegen selten. Von Arnell und J. Sahlberg bei Verknje Imbatschna in Sibirien gesammelt. S. XI, 9, a) Blatt. b) Kapsel: gez. nach einem von R. Ruthe gesammelten Originalexpl.

6. **Dicranella varia** (Hedw.) Schpr. 1855.

Bryum rubrum Huds. 1762, *Br. simplex* L. 1763. *Dicranum simplex* Hedw. 1782. *Fuscina simplex* Schrank. 1789. *Angströmia* C. Müll. 1849. *Anisothecium rubrum* Lindb. 1878, *Dicranum varium* Hedw. 1789, *Dicranum rigidulum* Swartz 1799. *D. laxifolium* Brid. 1826. *Dicranum rubrum* Boul. 1884. *Anisothecium varium* Mitt. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 104.

Zweihäusig mit ein- und mehrjährigen, resp. mehrstockigen ♂ Pflanzen, in meist lockeren, glanzlosen, nur zuweilen dichteren Rasen. Stengel 0,5 bis 2 cm hoch, aufrecht, dreikantig, fast gleichmässig beblättert, mit deutlichem Zentralstrang. Bll. glanzlos, allseitig straff aufrecht abstehend oder etwas einseitswendig, aus nicht scheidiger, kurzer, breiter Basis allmählich pfriemenförmig verschmälert und gekielt, mit zurückgebogenem Rand, zuweilen schwach gezähnelter Spitze und etwas austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 medianen Deutern und gelblichem unteren Stereïdenband, auch wohl einzelnen oberen Stereïden. Blattzellen sehr eng, 6—9 μ und 3—5 mal so lang als breit, am Rande 1—2 Reihen doppelschichtig, auch die wenigen kürzeren und weiteren blattflügelartigen Zellen in den Ecken der Basis doppelschichtig. Perichätialbll. halbscheidig. Kapsel auf 0,5—1 cm langer, purpurroter, rechts gedrehter Seta geneigt, symmetrisch eiförmig bis eilänglich, ungestreift, ohne Ring, mit kurz geschnäbeltem Deckel von meist halber Urnenlänge, trocken und entleert unter der Mündung etwas eingeschnürt. Zellen der Kapselwand nur parenchymatisch. Peristomzähne purpurn, an der Basis 4zellreihig verschmolzen und bis zu $^1/_3$ in 2 dicht papillöse, rotgelbe Schenkel gespalten. Sporen 15—18 μ, bräunlich und papillös. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I. Tab. 57 und 58.

Auf feuchtem, sandig-thonigem oder kalkigem, nacktem Boden, an Grabenrändern etc. überall in der Ebene gemein. Steigt in den Alpen bis zu 2000 m und findet sich zuweilen auch an Felsen in etwas dichteren Rasen. Ist fast über alle Länder des ganzen Erdkreises verbreitet. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bei Jeniseisk bis Dudinka in der arktischen Region gemein. S. XI, 8, a) Bl., b und c) Kapseln, d und e) Habitusbilder, f) stärker vergrösserte Blattbasis; gez. nach bei Darmstadt gesammelten Exemplaren.

Var. *tenuifolia* Schpr. = *Dicranum fallax* Wils., mit dünneren, entfernteren Bll. und undeutlicher, fast verschwindender Rippe — mehr im Süden, jedoch auch in England;

var. *callistomum* (Dicks.) Schpr., mit kürzerer Seta, kleiner, gerader, verkehrt eiförmiger, weitmündiger Kapsel und der Urne fast gleichlangem Peristom und Kapseldeckel — hier und da zwischen der Normalform.

B. **Dicranella sens. strict.** Lindb.

Blattrippe an der Basis nicht gut begrenzt, breit und flach. Kapsel mehr oder minder dünnwandig, aufrecht oder geneigt, entdeckelt gestreift bis gefurcht. Zellen des Exotheciums unregelmässig, länglich und gebogen mit gewundenen Wänden, oft mehr prosenchymatisch.

a) Bll. feucht allseitig abstehend, trocken kraus.

7. **Dicranella crispa** (Ehrb.) Schpr. 1855.

Dicranum Ehrh. 1789, *Angströmia* C. M. 1849. *Bryum vaginale* Dicks. 1793: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 101.

Einhäusig; die ♂ Blüten terminal oder am Fusse des ♀ Sprosses mit unten rötlichgelben Hüllbll. und zahlreichen Paraphysen. Herdenweise oder zu hellgrünen, etwas gelblichen, selten mehr als 5 mm hohen Räschen vereint. Bll. feucht abstehend, geschlängelt hin- und hergebogen, trocken kraus, aus umfassender, fast scheidiger, am Rand welliger Basis plötzlich sehr lang und dünn rinnig-pfriemenförmig, mit gezähnelter, von der Rippe ausgefüllter Spitze. Querschnitt der Rippe mit zahlreichen (8—14) basalen, aufwärts zum Teil medianen Deutern, oben in die doppelschichtige Lamina übergehend und ausser dem flachen unteren Stereïdenband zuweilen noch mit wenigen oberen Stereïden. Blattzellen des Scheidenteils fast linear, 8—9 μ und 6—10 mal so lang als breit, im Pfriementeil und am Rand enger, nur am welligen Rand am Übergang in den Pfriementeil fast rhombisch. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, gelblichbraun, kurzhalsig, oval oder länglich ellipsoidisch, mit rippenartigen, dunkleren Längsstreifen, deutlich differentiiertem, 2—3 zellreihigem, stückweise sich ablösendem Ring und pfriemlich geschnäbeltem Deckel von oft mehr als Kapsellänge, entleert fast kreiselförmig und gefurcht. Zellen der Kapselwand unregelmässig. Peristomzähne rotbraun, längsstreifig, fast bis zur Mitte zweischenkelig, mit nur schwach papillösen Schenkeln und zweizellreihig verschmolzenem, nicht über den Ring vortretendem Basalteile. Sporen 16—20 μ, grünlich- bis hell rostgelb und schwach netzig-grubig. Reife im August. Br. eur., Vol. I, Tab. 55.

An Böschungen und Grabenwänden auf feuchtem, lehmigem, oder etwas sandigem Boden von der Ebene bis zu 1000 m durch das mittlere und nördliche Europa zerstreut, bis nach Lappland und Finnland hin. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Alaska, Canada, British-Columbien, Idaho und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Nach Arnell in Sibirien von der nördlichen Waldgrenze bis in die arktische Region, sowie auch auf Spitzbergen nicht selten. S. XI, 11, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel, d und e) Blattquerschnitte: gez. nach einem von E. Jörgensen in Norwegen ges. Expl.

Bei *Dicranella Grevilleana* und *crispa* ist, wie bereits oben erwähnt, der Blütenstand zuweilen scheinbar zweihäusig. Der ♀ Spross ist oft sehr verlängert und entspringt tief unter der ♂ Blüte, so dass er bei Verwitterung seines unteren Teils ein isoliertes Pflänzchen darstellt, und man getrennte ♂ und ♀ Pflänzchen in demselben Rasen vereint findet, die jedoch ursprünglich vereinigt waren.

b) Bll. häufig einseitswendig und sichelförmig.

8. **Diranella cerviculata** (Hedw.) Schpr. 1855.

Dicranum Hedw. 1792. *Angströmia* C. Müll. 1849. *Oncophorus* Brid. 1826. *Bryum* Dicks. 1795. *Dicranum flavidum* Sw. 1804. *Bryum uncinatum* Dicks. 1801. *Dicranum uncinatum* Sm., *Oncophorus flavidus* Brid. 1826: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 107.

Zweihäusig, in geschlechtlich getrennten Rasen mit ein- und mehrjährigen, resp. mehrstockigen ♂ Pflänzchen. Gelbgrüne, goldglänzende oder

bräunliche, 0,5—2 cm hohe, ausgedehnte, dichtere Rasen. Stengel aufrecht mit deutlichem Zentralstrang, jedoch ohne Tüpfelgewebe. Bll. etwas einseitswendig oder verbogen abstehend, aus halbscheidiger, lanzettlicher bis verkehrt eiförmiger, resp. unten gerader, aufwärts etwas elliptischer Basis rasch rinnig pfriemenförmig, meist ganzrandig, mit unten sehr breiter, die Spitze ausfüllender Rippe. Blattquerschnitt unten mit nur 2schichtiger Rippe und einschichtiger Lamina, aufwärts mit 10—13 basalen Deutern und 2schichtiger Lamina nebst vereinzelten Stereïden und Substereïden. Blattzellen dünnwandig und verlängert, am Rande des Basalteils linear und sehr eng, 6—8 μ. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, strohgelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta geneigt und symmetrisch, kurzhalsig und meist kropfig, dick eiförmig, buckelig, ungestreift und kleinmündig, ohne differentiierten Ring, mit schief geschnäbeltem Deckel von Kapsellänge, trocken und entleert stark gefurcht. Peristomzähne gelbbräunlich, schmal, an der Basis nur 2zellreihig verschmolzen, mit schwach papillösen Schenkeln. Sporen oft ungleichgross, 14—22 μ, gelb und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 56.

Auf Torfboden häufig, an Grabenwänden etc. von der Ebene bis zu 2000 m, seltener auf feuchtem lehmig-sandigem Boden oder an Felsen: von C. Ludwig in den Sudeten auf der grossen Iserwiese zuerst gesammelt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Labrador, Canada, British-Columbien, Ohio und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. Von Arnell in der subarktischen und arktischen Region Sibiriens bei Kureika, Tolstoinos u. s. w. gesammelt. Von Spitzbergen nicht bekannt. S. III, 13, a) unterer, b) mittlerer, c) oberer Blattquerschnitt, sowie XI, 14, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach einem bei **Olfen im Hessischen Odenwald ges. Expl.**

Var. *pusilla* Schpr. = *Dicranum parvulum* Dicks., eine kleinere Form mit kurzen, aufrechten, kaum pfriemenförmigen Bll. und nur schwach kropfiger, sehr **kleiner Kapsel — auf mehr sandigem Boden;**

var. *hybrida* = *Dicranella hybrida* Sanio, eine kräftigere Form mit **gezähnter Blattbasis.**

9. **Dicranella subulata** (Hedw.) Schpr. 1855.

Dicranum Hedw. 1801. *Angströmia* C. Müll. 1849. *Dicranum heteromallum* var. Web. u. Mohr 1807. *Dicranum sudeticum* Schwgr. 1811. *Dicranella secunda* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 105.

Zweihäusig mit mehrstockigen ♂ Pflanzen. Lockere 0,5—2 cm hohe, vorzugsweise gelbgrüne, etwas glänzende Rasen mit aufrechten, zuweilen einseitswendig beblätterten Stengeln. Stämmchen 3—5kantig, mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Bll. aus etwas scheidiger, elliptischer oder verkehrt eiänglicher, am oberen Rande zuweilen schwach gesägter Basis rasch rinnig pfriemenförmig, ganzrandig mit austretender, die Pfriemenspitze ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren unten dreischichtig und mit 6 basalen Deutern, aufwärts mit 2—5 medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen sehr eng, aufwärts nur 6—8 μ. Perichätialbll. scheidig, aus breiterer Basis plötzlich lang pfriemenförmig. Kapsel auf 5—18 mm langer, roter,

unten rechts, oben links gedrehter Seta geneigt, symmetrisch, eiförmig und hochrückig mit undeutlichen dunkleren Längsstreifen, zweireihig sich ablösendem, differentiiertem Ring und gekrümmtem, aus kegeliger Basis lang pfriemlich geschnäbeltem Deckel, entleert weitmündig und schwach gefurcht. Peristom gelbbraun mit fein papillösen Schenkeln. Sporen 18—22 μ, gelbbräunlich und fein gekörnelt. Reife im Herbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 60.

Auf sandig-thonigem, kalkfreiem Boden, an Hohlwegen, Waldrändern etc. durch die Bergregion und die Alpen bis zur Schneegrenze, nur selten in die Hügelregion bis 300 m herabgehend, jedoch auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Grönland, Behring, Canada, British-Columbien, den Rocky-Mountains und den östlichen und westlichen Staaten bekannt. Von Arnell in der subarktischen und arktischen Region Sibiriens, bei Selivanina, Tolstoinos etc. gesammelt. S. XI, 12, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach von Schimper in den Vogesen ges. Expll.

10. **Dicranella curvata** (Hedw.) Schpr. 1855.

Dicranum Hedw. 1801, *Angströmia* C. Müll. 1849, *D. subulata* var Rabh. 1863, *Dicranum subul.* var. *curvatum* Hüben. 1833; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 106.

Zweihäusig mit mehrstockigen ♂ Pflanzen. Habituell der vorigen Art sehr ähnlich und nach Limpricht wohl nur Varietät derselben. Gelbgrüne, 0,5—1,5 cm hohe Räschen mit 2—3teiligen Stengeln. Stämmchen mit grossem Zentralstrang. Bll. aus elliptischer, gezähnelter, fast scheidiger Basis in einen langen, einseitswendigen, an der Spitze gezähnelten, borstigen Pfriementeil verschmälert. Kapsel auf roter, gedrehter, über 1 cm langer Seta aufrecht und fast regelmässig, eilänglich, deutlich gestreift, mit zweizellreihigem, sich ablösendem Ring, und aus mehr kegelig gewölbter Basis lang pfriemlich geschnäbeltem Deckel, entleert gefurcht. Sporen 14—17 μ, gelb und fein gekörnelt. Reife im Herbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 61.

In der Bergregion an denselben Standorten wie die vorige Art und oft mit dieser zusammen. Nach Renauld und Cardot auch aus den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XI, 6, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel; gez. nach einem von A. Walther im Fichtelgebirge ges. Expl. (comm. C. Warnstorf).

11. **Dicranella heteromalla** (Dill.) Schpr. 1855.

Bryum Dill. 1741, *Hypnum* Weis. 1770, *Dicranum* Hedw. 1787, *Fuscina* Schrank. 1789, *Bryum Weissia* Hoffm. 1800, *Angströmia* C. Müll. 1849, *Leptotrichum* Mitt. 1859, *Angstr. banatica* Hampe, *Dicranum orthocarpum* Hedw. 1801; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 108.

Zweihäusig. Meist 1—3 cm hohe, lebhaft- bis gelblichgrüne, etwas glänzende dichte Rasen mit aufrechten, am Schopfe dicht einseitswendig beblätterten Stengeln. Stämmchen rund, mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Bll. nicht scheidig, die unteren aus mehr lineal-lanzettlicher, die oberen, sichelförmigen aus lanzettlicher, schwach elliptischer, oben oft gezähnelter Basis allmählich lang rinnig pfriemenförmig, mit breiter, den Pfriementeil ausfüllender

Rippe, und oft weit herab gesägt. Querschnitt der Rippe unten zweischichtig, oberwärts mit bis 6 medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen dickwandig und schmal, aufwärts etwa 10 μ, abwärts verlängert rektangulär-6seitig. Perichätialbll. aus scheidiger Basis kurz pfriemenförmig mit im Basalteil nach der Rippe zu breiteren, mehr 6seitigen Zellen. Kapsel auf 1—2 cm langer, in der Regel gelber, unten rechts oben links gedrehter, oft geschlängelter Seta geneigt, symmetrisch, aus nicht kropfigem Halse eiförmig, gelbrot bis rötlichbraun, glänzend und nicht gestreift, ohne differentiierten Ring, mit schief geschnäbeltem Deckel von Kapsellänge, trocken mitten auf dem Rücken gewöhnlich mit einer Längsfurche und an den Seiten mit je einer schiefen Falte, entleert unter der Mündung an der Bauchseite eingeschnürt, schiefmündig, gekrümmt und gefurcht. Peristomzähne schmal, braunrot, mit 2—3 papillösen Schenkeln. Sporen 14—17 μ, gelbgrün und glatt, resp. grün durchscheinend und mit gelblicher Exine. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 62.

Auf kalkfreiem, sandigem und lehmigem Boden, namentlich in Buchen-Verjüngungsschlägen, an Böschungen der Waldwege, an Gräbenrändern etc., sowie auch an Kieselgestein und Sandsteinfelsen, von der Ebene bis zu 2200 m aufsteigend und fast in ganz Europa häufig. Auch aus dem Kaukasus, aus Amerika und Asien, aus Japan, Ost-Indien und dem Himalaya bekannt; wird schon 1741 in der Hist. muscorum von Dillen erwähnt. S. XI, 7, a) unteres, b) oberes Bl., c) Kapsel, d) Habitusbild: gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *sericea* Schpr., smaragdgrüne, seidenglänzende, über 3 cm hohe, innen rostrote, nicht filzige Rasen mit weit herab gezähnten, langen, schmalen Bll. — namentlich an Sandsteinfelsen und Granit;

var. *interrupta* Hedw. = *Dicranum caducum* Brid., mit unterbrochen beblätterten, 3—5 cm hohen Stengeln und die Kapsel erreichenden Innovationen — mehr im Norden oder in höheren Lagen; S. XI, 7, e) Habitusbild, gez. nach einem von Zetterstedt in Norwegen ges. Expl.;

var. *stricta* Schpr. mit steif aufrecht abstehenden Bll. und meist gewundenem Kapselstiel — steht sericea nahe. Eine var. mit aufwärts rötlichem Kapselstiel sammelte ich auf feuchtem Sand am Alexandertempel bei Darmstadt.

12. **Dicranella stricta** Schpr.

cf. Schpr. Syn. ed. II S. 77, Nr. 10.

Habituell der *Dicr. curvata* ähnlich. Bll. steif aufrecht abstehend, aus lanzettlicher oder länglicher Basis rinnig-pfriemenförmig, ganzrandig mit austretender Rippe. Blattzellen aufwärts klein quadratisch, nach unten rektangulär, lockerer und breiter. Kapsel auf mehr als 1 cm langer Seta aufrecht, länglich und nur schwach gekrümmt, mit rötlichem Kropf und aus kegeliger Basis schief und lang geschnäbeltem Deckel.

Am Pollaure-See in Lappland von Wichura 1856 entdeckt in Gesellschaft von *Hypn. sarmentosum* und *alumeum* (non vidi). Soll nach Limpricht (Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 656) mit *Dicranum Starkei* W. und M. identisch sein.

3. Gatt. **Dicranum** [1]) Hedw. 1782.

Zu ausgedehnten, polsterförmigen Rasen vereinte und häufig zur Massenvegetation neigende, kräftigere Pflanzen, aus deren Blattachseln sich oft in der Jugend weissliche, im Alter mehr rostbraune Wurzelhaare entwickeln. Stämmchen rundlich-3kantig, mit getüpfeltem Grundgewebe und deutlich abgegrenztem Zentralstrang. Bll. meist glatt, allseitig abstehend oder sichelförmig einseitswendig, aus lanzettlicher, schwach elliptischer Basis sehr lang verschmälert, meist pfriemenförmig, mit kräftiger, gewöhnlich auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren je nach den einzelnen Gruppen verschieden, teils homogen, teils mit medianen Deutern und Stereïdenbändern oder auch ähnlich wie bei *Campylopus*, an der konvexen Rückseite zuweilen 2 bis mehrreihig gefurcht oder gesägt, resp. mit abwechselnd vortretenden Aussenzellen. Blattzellen verlängert rektangulär bis linear, zuweilen in den Längswänden getüpfelt, nach oben kürzer, bis rundlich quadratisch, selten etwas mamillös oder mit Papillen über den Pfeilern, an der Basis weiter, mit deutlich abgegrenzten, oft zwei- und mehrschichtigen und gebräunten, erweiterten, quadratischen oder hexagonalen Blattflügelzellen. Blüten knospenförmig, einhäusig und zweihäusig; bei den zweihäusigen Arten die ♂ Pflanzen in eigenen Rasen oder im Wurzelfilze. Kapsel (oft zu 2 und mehreren aus einem Perichätium) auf stets aufrechter, meist gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, verlängert ellipsoidisch bis cylindrisch, oder geneigt und symmetrisch, resp. gekrümmt, mit kurzem, selten etwas kropfigem Hals und sehr langem pfriemenförmig geschnäbeltem Deckel, bald mit, bald ohne Ring. Bei differentiiertem Ring erscheint der Rand des Deckels mehr oder weniger kerbig. Spaltöffnungen phaneropor, am Grunde der Kapsel in 1 oder 2 Reihen stets vorhanden. Haube kappenförmig, an der Basis nicht gewimpert. Peristom mit sehr niedrigem Hohlcylinder und durch nur wenige Zellreihen am Urnenrand angeheftet, aus 16 bis zur Mitte in 2 (oder 3) Schenkel gespaltenen Zähnen gebildet, deren schwächere Aussenschicht meist aus längsstreifigen Platten besteht, während bei der stärker entwickelten Innenschicht die entfernteren Querbalken kräftiger vortreten, auch an den Seiten der Zähne öfters etwas vorspringen.

Eine sehr artenreiche Gattung, die nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 schon in mehr als 90 ausländischen Arten bekannt war, ja bis jetzt sind schon mehr als 230 Arten beschrieben, von denen jedoch neuerdings viele als Untergattung *Dicranoloma* zu der Gattung *Leucoloma* (mit weisslich gesäumten Bll.) gezogen werden, so dass der Gattung *Dicranum* nach Brotherus nur 94 ausländische Arten verbleiben.

A. **Arctoa** (Br. eur.) Lindb. 1879.

Einhäusige, hochalpine Felsenmoose, deren Stengel keinen Wurzelfilz aus den Blattachseln entwickeln. Blattrippe dünn, in der Regel ohne Deuter und mehr aus gleichartigen Zellen gebildet. Blattzellen verlängert und meist

[1]) Von *δίκρανος* zweiköpfig, resp. „Zweizack" wegen der Gabelzähne.

nicht getüpfelt; Blattflügelzellen gewöhnlich einschichtig und klein. Haubenschnabel meist rauh.

a) Kapsel aufrecht.

Peristomzähne trocken strahlig ausgebreitet oder gerade aufgerichtet.

1. **Dicranum fulvellum** (Dicks.) Sm. 1804.

Bryum Dicks. 1801. *Blindia* Kindb. 1883. *Dicr. Moerchii* Hornsch. 1825. *Grimmia schisti* Sm. 1804. *Weisia flexuosa* Bruch. 1831. *Arctoa* Br. eur. 1846; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 109.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten entweder auf besonderen Sprossen oder unterhalb des Perichätiums mit eiförmigen, kurz zugespitzten inneren Hüllbll. Habituell an kleinere Formen der *Blindia acuta* erinnernde, meist nur 0,5—2 cm hohe, selten höhere, oliven- bis bräunlichgrüne Räschen. Bll. aus hohler, verlängert elliptischer Basis allmählich rinnig-borstenförmig mit lang austretender Rippe und schwach gezähnelter Spitze, meist etwas einseitswendig. Perichätialbll. bis zur Mitte oder $^2/_3$ scheidig und in eine lange, gewundene bräunliche Granne auslaufend. Querschnitt der Rippe 3—4schichtig mit homogenen Zellen. Blattflügelzellen meist nur schwach entwickelt und weniger deutlich abgegrenzt, alle übrigen Zellen rektangulär, 10—15 μ, aufwärts kürzer und schmäler. Kapsel auf 2—5 mm langer, gelber, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, kurzhalsig, ungestreift, nur selten etwas geneigt und mit Längsstreifen, rötlich, sehr klein, verkehrt-eiförmig oder ellipsoidisch, mit etwas kürzerem, aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem, am Rande kerbigem Deckel und zweireihigem, stückweise sich ablösendem, differentiiertem Ring, trocken unter dem Deckel verengt, entleert unter der erweiterten Mündung stark eingeschnürt, glatt oder schwach gefurcht und urnenförmig, meist kaum über die Blattspitzen emporgehoben. Peristomzähne purpurrot, trocken strahlig ausgebreitet, zweischenkelig oder auch einfach und nur längs der Mitte unregelmässig durchbrochen, an der Basis nur 2zellreihig verschmolzen. Sporen 15—17 μ, gelblichgrün und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 86.

An steinigen Abhängen und in den Klüften kalkfreier Felsen im Hochgebirge, in den Alpen zwischen 2000 und 2800 m selten, häufiger in Norwegen, in Schottland, in den Pyrenäen u. s. w., fehlt jedoch in Bayern und in den Salzburger Alpen. Ist auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Neu-England, New-York und Oregon, sowie aus Japan, Spitzbergen und Grönland bekannt. S. XI, 2, a) Bl., b) entdeckelte Kapsel, c) Perichätialbl. und d) Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von E. Jörgensen bei Roldal in Norwegen in 1300 m ges. Expl.

2. **Dicranum hyperboreum** (Gunner) C. Müll. 1849.

Bryum Gunner. *Arctoa* Br. und Schpr.: cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 79.

Einhäusig; die ♂ Blüten unter dem Perichätium mit nur kurz und stumpflich zugespitztem, rippenlosem innersten Hüllbl. Kräftigere, dem *Dicr. Blyttii* ähnliche, gelblichgrüne, leicht zerfallende Rasen. Bll. aus breiterer, elliptischer Basis allmählich pfriemlich, mit dünner, nach oben stärkerer,

kaum austretender Rippe, ganzrandig oder nach der Spitze zu undeutlich und entfernt gezähnt. Querschnitt der Rippe 4—6schichtig, davon meist 2 bis 4 Zellen als Deuter durch bedeutendere Grösse sich auszeichnend, auch zeigen sich zwischen diesen und den Rückenzellen im oberen Blattteil bereits Stereïden. Blattzellen rektangulär und dickwandig, ohne Papillen, nach oben fast quadratisch, und selbst querrektangulär, ebenso nach den Rändern zu kürzer, meist 12—15 μ, an den Blattflügeln deutlich abgegrenzt mit grösseren und weiteren quadratischen Blattflügelzellen von 20—30 μ. Perichätialbll. bauchig scheidig mit weniger quadratischen Zellen. Kapsel auf 5 mm langer, dicker Seta fast aufrecht und nur schwach geneigt, symmetrisch, aus kurzem Halse dick eiförmig, schwach hochrückig, rötlich, gelbbräunlich, mit deutlichen dunkleren Längsstreifen, aus kegeliger Basis geschnäbeltem, kerbrandigem Deckel von fast Urnenlänge und breiterem, 3reihig sich ablösendem, differentiiertem Ring, trocken regelmässig gefurcht, entdeckelt mehr kreiselförmig. Peristomzähne purpurrot, trocken weniger ausgebreitet, mehr aufgerichtet, sehr breit, bis zur Mitte gespalten oder auch nur in der Mitte durchbrochen und daher oft etwas ungleichmässig ausgebildet. Sporen grösser als bei voriger Art, 20—25 μ, rostbraun und gekörnelt oder warzig. Reife im Juli. Br. eur., Vol. I, Tab. 87.

In Felsspalten auf dem Dovrefjeld Norwegens von Oeder 1844 entdeckt. Auch aus Lappland und aus Grönland in Nord-Amerika bekannt. S. XI, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) entdeckelte Kapsel; gez. nach einem von Ch. Kaurin und E. Ryan bei Jotunheimen in Norwegen gesammelten Exemplar. Nach Limpricht bereits 1825 von Kurr bei Kongsvold auf dem Dovrefjeld entdeckt (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 655).

Arctoa Andersonii Wichura aus Lappland (1856) mit kleinerer, kürzer gestielter Kapsel, bis zur Basis gespaltenen Peristomzähnen, grösseren Sporen von 25—35 μ und engerem Zellnetz scheint nur eine Übergangsform der vorgenannten beiden Arten zu sein; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 655 (non vidi).

b) Kapsel geneigt und symmetrisch.

Peristomzähne trocken aufrecht mit einwärts gebogenen Spitzen, wie bei allen übrigen Arten dieser Gattung. Stämmchen aus niederliegender Basis aufsteigend.

3. Dicranum falcatum Hedw. 1801.

Cecalyphum scrophulosum P. Beauv. 1805, *Oncophorus* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 110.

Einhäusig: die knospenförmigen ♂ Blüten unter dem Perichätium mit breit eiförmigen, kurz zugespitzten inneren Hüllbll. Dunkel- bis schwärzlichgrüne, 1—5 cm hohe, sehr dichte Räschen mit zerbrechlichen, dünnen, aufsteigenden, 3—5kantigen, nicht filzigen Stengeln. Bll. sichelförmig einseitswendig, aus lanzettlicher bis fast scheidiger Basis borstenförmig, mit dünner austretender Rippe und oft dicht und fein gezähnelter Spitze. Querschnitt der Rippe 3—5schichtig mit ziemlich homogenen, derbwandigen Zellen, von denen nur einzelne innere zuweilen etwas weiter sind. Blattzellen eng, 8—10 μ, verlängert rektangulär, nach dem Rand zu wie oberwärts kürzer.

meist quadratisch und mit papillenartigen Auftreibungen über den Pfeilern. Blattflügelzellen nur einschichtig und undeutlich, 12—18 μ. Perichätialbll. scheidig und plötzlich kurz pfriemenförmig. Kapsel auf 0,5—1 cm langer, links gedrehter, rötlichgelber Seta geneigt und symmetrisch, aus etwas kropfigem, kurzem Halse verkehrt eiförmig, hochrückig, weder gestreift noch gefurcht. braun, mit glattrandigem, lang geschnäbeltem Deckel und 2—3 Reihen kleinerer Zellen am Urnenrand, die gleichsam einen bleibenden Ring bilden, entleert schief becherförmig. Schnabel der Haube an der Spitze höckerig rauh. Peristomzähne trocken aufrecht mit eingekrümmten Spitzen, an der Basis fast 5zellreihig verschmolzen. purpurrot, aufwärts heller und bis zur Mitte in 2 dicht papillöse Schenkel gespalten. Sporen meist 14—18 μ, oder auch 12—14 μ bräunlich und fein gekörnelt. Reife im Spätsommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 65.

An periodisch überrieselten kalkfreien Felsen im Hochgebirge von 1200 m an aufwärts im mittleren und nördlichen Europa; von C. Ludwig auf dem Isergebirge entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. III, 5, vergrössertes Habitusbild, an dem jedoch das innere Hüllbl. der ♂ Blüte nicht sichtbar ist, XI, 3, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl.

Var. *pumilum* Sauter, eine nur 0,5 cm hohe, dem *D. fulvellum* ähnliche Form mit straffen, aufrecht abstehenden Bll. — in den Salzburger Alpen und der Schweiz, von A. Sauter 1835 entdeckt.

4. **Dicranum Blyttii** Schpr. 1847.

Bryum schisti Gunn. 1772. *Dicranum schisti* Lindb. 1871, *Dicranum Starkei* var. *densum* Sendt., *D. Sendtneri* v. Flotow; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 111.

Einhäusig; die ♂ Blüten entfernt von den ♀ am Fusse des Fruchtsprosses. Habituell an *Cynodontium* oder *Dicranoweisia crispula* erinnernde, gelblich- oder dunkelgrüne. bis 4 cm hohe, dichte Rasen. Bll. verbogen allseitig abstehend, trocken etwas gekräuselt, aus lanzettlicher, schwach elliptischer Basis allmählich rinnig-pfriemenförmig, mit meist fein gezähnelter Spitze und sehr dünner, austretender Rippe. Querschnitt der letzteren unten 2—3schichtig, aufwärts 4schichtig mit ziemlich dickwandigen Zellen, von denen in der etwas weiteren zweiten Schicht oft 2—3 mediane Deuter durch ihre doppelte Weite deutlich hervortreten. Blattzellen ziemlich derbwandig, meist 7—9 μ, linealisch rektangulär, in der Pfriemspitze quadratisch. mit papillenartigen Auftreibungen über den Pfeilern, am Rande aufwärts in 1—2 Reihen doppelschichtig. Blattflügelzellen 20—25 μ. einschichtig, aber deutlich abgegrenzt. Perichätialbll. hoch scheidig. Kapsel auf 0,5—1 cm langer, gelber, rechts gedrehter Seta geneigt und symmetrisch, aus etwas **kropfigem, schmalem** Halse länglich ellipsoidisch, schwach gekrümmt und glatt. hellbraun mit fast gleichlangem, geschnäbeltem Deckel und 3reihig sich abrollendem Ring. entleert dünnwandig, rotmündig und unter der Mündung etwas verengt. Deckel mit orangerotem, kerbigem Rand. Haube an der Spitze etwas rauh. Peristomzähne rotgelb, entfernt gegliedert und schmal, bis zu $^2/_3$ in 2 dicht papillöse

Schenkel gespalten und an der Basis 3zellreihig verschmolzen. Sporen 15—18 μ. rötlichgelb und gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I. Tab. 63.

An kalkfreien, schattigen Felsen im Hochgebirge, zwischen Alpenrosen, in 1500 m und selbst bis 2600 m, im Isergebirge schon in 780 m, auch in Lappland, Schottland und Norwegen, sowie in Nord-Amerika und Grönland; von O. Sendtner 1839 im Schlesisch-mährischen Gesenke entdeckt. Nach Renauld und Cardot namentlich aus Grönland, Canada, Idaho, British-Columbien, Vancouver, den Rocky-Mountains und östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. III, 17, Blattquerschnitt und XII, 5, a) Bl., b) und c) Kapseln; gez. nach von Dr. V. F. Brotherus in Lappland und von E. Ryan in Norwegen gesammelten Expll. Die Pflanze ist an den papillös gezähnelten Blattspitzen, resp. den Papillen über den Pfeilern leicht zu erkennen. Sie unterscheidet sich von *Cynodontium suecicum* durch die etwas gekrümmte Kapsel und ist zierlicher, als das kräftigere, glatte *Dicr. hyperboreum*.

5. Dicranum Starkei Web. u. Mohr 1807.

Dicr. curvifolium Schleich. 1807. *Oncophorus* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 112.

Einhäusig; die ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses, mit aus fast verkehrt eiförmiger Basis rasch in eine mindestens gleichlange Spitze ausgezogenen Hüllbll. Kräftigere, 2—6 cm hohe, lockere, glänzende Rasen mit nicht verfilzten, fünfkantigen, meist gekniet aufsteigenden Stengeln. Bll. sichelförmig einseitswendig und nicht kraus, aus lanzettlicher Basis lang rinnig pfriemenförmig, meist ganzrandig, und mit auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts 4—5schichtig, mit 2—4 weiteren Innenzellen. Blattzellen verlängert rektangulär, 8—10 μ, oben kürzer, ohne papillöse Auftreibungen über den Pfeilern. Blattflügelzellen erweitert, meist gebräunt und teilweise doppelschichtig. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, unten rechts, oben links gedrehter, rötlicher Seta geneigt, symmetrisch, aus zusammengezogenem kropfigem Halse länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, gekrümmt, mit unregelmässigen Längsstreifen, 2—3reihig sich ablösendem Ring und aus kegeliger Basis lang geschnäbeltem, am rötlichen Rande kerbigem Deckel, trocken tief gefurcht und entleert nur wenig unter der Mündung verengt. Zellen der dünnwandigen Kapsel sehr eng prosenchymatisch. Peristomzähne fast blutrot, an der Basis bis 5zellreihig verschmolzen, mit vorspringenden inneren Querbalken und bis zu $^2/_3$ in 2 dicht papillöse, gelbliche, pfriemliche Schenkel gespalten. Sporen 10—15 μ, gelbgrün bis rostgelb und fein gekörnelt. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. I, Tab. 64.**

An kalkfreien feuchten Felsen und zerbröckeltem Gestein in der Bergregion und dem Hochgebirge von 900 m aufwärts in Europa, dem Kaukasus und Nord-Amerika nicht selten, in den Alpen häufig; von Starke in den Sudeten entdeckt. In Amerika nach Renauld und Cardot namentlich aus Labrador, Canada, Neufundland, British-Columbien, Vancouver, Idaho, den Rocky-Mountains und den östlichen Staaten bekannt. S. XI, 1, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel. d) Habitusbild; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach am Feldberg im Schwarzwald ges. Expl.

6. **Dicranum arcticum** Schpr. 1876.

Dicr. boreale Hpe. in sched., *D. molle* Wils. nach Lindb. und Arnell, Musci Asiae bor. 1890, S. 82. *D. glaciale* Berggr.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV.3, S. 656 u. Schpr. Syn. ed. II. S. 93.

Einhäusig; die dick knospenförmigen ♂ Blüten in der Nähe der ♀ mit in eine Pfriemenspitze ausgezogenen äusseren, und eiförmigen, zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll. Mehr oder minder dichte, 5—12 cm hohe, etwas glänzende, gelblich- bis bräunlichgrüne, habituell an ein kräftiges *Starkei* oder auch ein dünnstengeliges *scoparium* erinnernde, nicht filzige Rasen. Stammquerschnitt mit dünnem Zentralstrang. Bll. meist aufrecht abstehend, seltener etwas sichelförmig einseitswendig, aus breit eiförmiger Basis ziemlich rasch lanzettlich bis pfriemlich, mit rinnig hohler, scharfer, ganzrandiger Spitze und glatter, unter derselben verschwindender, schmaler Rippe. Querschnitt der letzteren 4—6schichtig, bei den jüngeren Bll. noch ziemlich homogen, jedoch treten 2—5 mediane Deuter mehr hervor, die bei den älteren Bll. von vereinzelten Stereïden begleitet sind. Blattflügelzellen zahlreich, sehr gross. 20—27 μ, gebräunt und deutlich abgegrenzt, weit von der Rippe entfernt bleibend und von derselben durch lineare Zellen mit getüpfelten Wänden von 10—12 μ getrennt; die übrigen Zellen verlängert rektangulär, aufwärts nur allmählich kürzer. 10—12 μ, und in der Spitze mehr rhombisch oder rhomboidisch. über den Pfeilern beiderseits mit halbkugeligen Auftreibungen. Perichätialbll. scheidig. Kapsel auf mindestens 1,5 cm langer Seta geneigt. verlängert ellipsoidisch bis fast zylindrisch und etwas hochrückig, resp. mehr oder weniger gekrümmt, schwach gestreift, mit kurzem, kropfigem Halse, schief geschnäbeltem Deckel und einzellreihig sich ablösendem Ring, entleert braun und gefurcht. Peristom purpurrot, mit regelmässigen, bis zur Mitte zweischenkeligen Zähnen. Sporen 12—15 μ, grünlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Suppl. III und IV, Dicr. Tab. 3.

Im Norden Europas in den Hochgebirgen Skandinaviens an der Schneegrenze, jedoch auch aus Schottland bekannt, häufig in Nordamerika, in Grönland und Labrador; von Reinhard, Graf zu Solms-Laubach 1858 am Sneehättan in Norwegen entdeckt. Von Krause auch auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. S. XIII, 1, a) Bl., b) Kapsel, c und d) Blattquerschnitte: gez. nach einem von Ch. Kaurin am Sneehättan ges. Expl. Bildet den Übergang von den *Arctoa* zu den *scopariis* und wurde von Bruch und Wilson seiner Zeit als eine Varietät von *Starkei* betrachtet.

B. **Eudicrana** Mitt.

Zweihäusige Erd-, Fels- und Holzbewohner. Kapsel geneigt und symmetrisch, mit (*fragilifolium* ausgenommen) grubig längsstreifigen Peristomzähnen. Stengel wurzelfilzig. Querschnitt der Rippe mit medianen Deutern.

a) *Dicr. undulata* Schpr.

Bll. querwellig, nur selten etwas einseitswendig, mit vor der Spitze endender Rippe. Die ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze, an *Phascum* oder *Archidium* erinnernd, klein und einjährig.

7. **Dicranum spurium** Hedw. 1788.

Mnium Gmel. 1791. *Bryum* Hoffm. 1796. *Dicr. condensatum* Hedw. 1801. *Cecalyphum* P. Beauv. 1805. *D. fragile* Brid. 1819. *Oncophorus fragilis, conglomeratus* und *longirostris* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 113.

Zweihäusig mit kleinen, knospenförmigen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Ausgedehnte, bis 6 cm hohe, leicht zerfallende, unten gelblich-rostfilzige Rasen mit wiederholt gabelig geteilten, aufrechten oder niederliegenden, nach oben schopfig beblätterten, kräftigen, 3kantigen Stengeln. Bll. feucht abstehend, trocken einwärts gebogen, am spitzen Schopfe fast kraus mit verdrehten Spitzen, stark querwellig, aus hohler eilänglicher Basis anfangs erweitert, dann rasch lineal-lanzettlich zugespitzt, an der Unterseite oberwärts durch spitz mamillöse Zellen an Lamina wie Rippe sehr rauh, am Rande weit herab gesägt, mit kräftiger, unter der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 5—6 medianen Deutern. Lamina einschichtig, nur vereinzelte Zellen doppelschichtig. Blattflügelzellen 2—3schichtig; die übrigen Zellen getüpfelt, nach der Basis zu linear, 12—18 μ, aufwärts rasch kürzer, über der grössten Blattbreite bereits rundlich, im ganzen oberen Teil sehr unregelmässig, dreieckig, quadratisch, 8—10 μ, rektangulär bis querrektangulär und spitz mamillös, im unteren Teil dagegen nur mit papillenartigen Auftreibungen über den Pfeilern. Innere Perichätialbll. aus hochscheidiger, zusammengerollter Basis plötzlich in eine Pfriemenspitze ausgezogen. Kapsel auf 2—3 cm langer, dünner, gelblicher, links gedrehter Seta aus aufrechter, schwach kropfiger Basis bogig gekrümmt, fast zylindrisch, grünlich, deutlich gestreift, mit differentiiertem, 1—2zellreihig sich ablösendem Ring, und bleichem, geschnäbeltem Deckel, entleert hellbraun, längsfaltig und unter der Mündung verengt. Peristomzähne rotgelb und breit, bis zur Mitte oder darüber in 2—3 papilläse Schenkel gespalten und mit stark vortretenden inneren Querbalken. Sporen ungleich gross, 17—22 μ, gelblich- oder bräunlichgrün und papillös. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. I, Tab. 81.

Auf Sand und torfig sandigem Boden, insbesondere in den Kiefernwäldern des mittleren und nördlichen Europas und Canadas in Nord-Amerika durch die Ebene und Hügelregion hier und da verbreitet, jedoch auch aus Sibirien und Sikkim in Asien bekannt; von Timm in Mecklenburg entdeckt. Steigt in den Alpen bis 1000 m, fehlt jedoch in Salzburg, Tirol und den bayerischen Alpen. S. III, 4 Blattquerschnitt und XIII, 6, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel gez. nach bei Darmstadt gesammelten Expll.

8. **Dicranum elatum** Lindb.

Dicr. robustum Blytt. *Dicr. Drummondii* C. Müll. 1849; cf. Schpr. syn. ed. II. S. 96 Nr. 25, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 657.

Zweihäusig mit kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Habituell dem vorigen ähnliche, jedoch viel kräftigere, über 12 cm hohe Rasen mit aufsteigenden, dicken, rostfilzigen Stengeln. Bll. etwas querwellig, feucht, sehr lang sparrig abstehend bis zurückgekrümmt, 10—12 mm lang, am Schopfe

meist etwas einseitswendig, trocken an den Spitzen mehr oder weniger gekräuselt, aus eiförmiger Basis anfangs erweitert und dann rasch sehr lang rinnig-pfriemenförmig verschmälert, mit gesägter Spitze und in derselben endender, oben am Rücken gesägter, kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 bis 10 medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern und wenig differentiierten Aussenzellen, auch meist durch doppelte Laminazellen erweitert. Blattflügelzellen 2—3schichtig. Zellnetz ähnlich wie bei voriger Art, jedoch weniger mamillös, fast glatt und mit grösseren Blattflügelzellen. Kapsel (meist mehrere aus einem Perichätium) auf etwa 3 cm langer Seta geneigt, bogig gekrümmt, cylindrisch, nur undeutlich gestreift, mit 2 zellreihig sich ablösendem Ring und sehr lang pfriemlich geschnäbeltem Deckel, entleert unter der Mündung verengt und gefurcht. Peristomzähne gelblichrot, bis über die Mitte in knotige, schwach papillöse Schenkel gespalten. Sporen 14—20 μ, bräunlichgrün und papillös. Reife im Spätsommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 84.

In feuchten Wäldern bei Christiania in Norwegen von Blytt entdeckt, ferner in Lappland und in Canada in Nord-Amerika. S. XIII, 5, a) Bl. von der Rückseite, b) entdeckelte, angefeuchtete Kapsel; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Kiefernwäldern bei Christiania gesammelten Expl.

9. **Dicranum Schraderi** Schwgr. 1807.

Dicr. undulatum Schrad., *D. fastigiatum* Schultz 1806, *D. affine* Funck 1806, *Dicr. intermedium* Crome 1806, *D. Bergeri* Blandow 1804; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 114.

Zweihäusig mit sehr kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Gelbgrüne oder bräunliche, unten braunfilzige, 10—20 cm tiefe, etwas an *Aulacomnium palustre* erinnernde, dichte Rasen mit aufrechten, 3kantigen Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, nur selten schwach einseitswendig, querwellig, trocken flach aufrecht anliegend und nur am Schopfe mit verdrehten Spitzen, aus breiter Basis lineallanzettlich verschmälert, mit fast zungenförmiger, sehr breiter stumpflicher, ausgefressen gezähnter Spitze, oft bis zur Mitte herab gesägtem, welligem Rande und vor der Spitze verschwindender, unterseits glatter, nur am Ende bisweilen gezähnter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 8 medianen Deutern, zwei starken Stereïdenbändern und nur wenig differentiierten Aussenzellen. Blattflügelzellen doppelschichtig, aufgeblasen und gelblich: die Zellen darüber linear und getüpfelt, aufwärts kürzer, mehr rundlich, jedoch nicht papillös, dagegen sehr unregelmässig, dreieckige, rhomboidische, rundlich-quadratische und längliche gemischt, in der Spitze rhombisch, 15—20 μ und sehr dickwandig. Perichätialbll. röhrig-scheidig, gestutzt und mit kurzer Spitze, die inneren aus scheidiger, fast herzförmig ausgerandeter Basis plötzlich pfriemenförmig. Kapsel verhältnismässig klein, auf 3—4 cm langer, gelblicher, links gedrehter Seta geneigt, länglich ellipsoidisch bis fast cylindrisch, oft etwas gekrümmt, deutlich gestreift, zuletzt schwach gefurcht, mit 2reihig stückweise sich ablösendem, differentiiertem Ring und geschnäbeltem Deckel von oft nur halber Urnenlänge, entleert unter der Mündung nicht verengt. Peristomzähne gelbrötlich oder bräunlich, bis unter die Mitte in 2 grob papillöse

Schenkel gespalten und mit stark vortretenden inneren Querbalken. Sporen 18—28 μ, gelbbräunlich oder gelblichgrün und papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 80.

In Torfsümpfen in Massenvegetation von der Ebene bis aufs Hochgebirge nördlich der Alpen, auch aus Nordamerika und dem Himalaya Asiens bekannt; von Schrader im Harz und von Hauptmann v. Berger in Mecklenburg entdeckt. Nach Arnell in Sibirien durch die Waldregion des Jeniseithales bis nach Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region, von 63° bis 70° n. Br. häufig. Auch aus Grönland, jedoch nicht von Spitzbergen bekannt. S. XIII, 7, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach von Schimper in den Vogesen ges. Expll.

10. **Dicranum undulatum** Ehrh.

Bryum rugosum Hoffm. 1796. *Dicr. rugosum* Brid. 1826. *D. polysetum* Sw. 1799; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 115.

Zweihäusig mit sehr kleinen, knospenförmigen, 4—6 blätterigen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Ausgedehnte, meist gelblichgrüne, etwas glänzende, unten braunfilzige, lockere, über 10 cm hohe Rasen mit dicken, kräftigen, stumpf 3kantigen, anfangs weissfilzigen, später braunfilzigen Stengeln. Bll. abstehend, an der Spitze zusammengewickelt und oft etwas einseitswendig, stark querwellig, glänzend, aus abgerundeter Basis breit lanzettlich und lang zugespitzt, mit flachem, weit herab grob gesägtem, unten zurückgebogenem Rande und vor der Spitze verschwindender, an der Unterseite oben 2—4flügeliger, grob gesägter, dünner Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—10 medianen Deutern, 2—3schichtigen Stereïdenbändern und nur an den Lamellen differentiierten Rückenzellen. Lamina einschichtig, nur zwischen Rippe und Blattflügeln in wenigen Reihen 2- 3schichtig. Blattflügelzellen sehr gross, 2—3schichtig, verlängert 6seitig und aufgeblasen, 25—40 μ; alle übrigen Zellen lang gestreckt, verhältnismässig weit, 15—20 μ, glatt und getüpfelt. Innere Perichätialbll. hoch scheidig zusammengerollt und plötzlich in eine kurze Pfriemenspitze ausgezogen. Kapsel (meist mehrere aus einem Perichätium) auf 3—4 cm langer, hellgelber, unten rechts oben links gedrehter Seta geneigt und meist bogig gekrümmt, fast cylindrisch, seltener ellipsoidisch, hellbraun, schwach und undeutlich gestreift, trocken stärker gekrümmt, entleert unter der Mündung nur wenig verengt und schwach gefurcht, mit nicht differentiiertem, einzellreihigem Ring und lang und dünn geschnäbeltem, mindestens gleich langem Deckel. Peristomzähne durchaus trüb blutrot, breit und bis unter die Mitte in 2—4 Schenkel gespalten. Sporen 18—22 μ, gelbgrün und schwach papillös. Reife Juli und August. Br. eur., Vol. I, Tab. 82 und 83.

In feuchten schattigen Wäldern von der Ebene bis 2200 m durch ganz Europa und Nord-Amerika gemein, und auch aus dem Kaukasus und vom Himalaya bekannt, jedoch häufiger auf Sand und selten auf Kalk; von G. H. Weber im Harz 1796 entdeckt. Nach Arnell in Sibirien mehr auf trockenem Waldboden, im Jeniseithale bis 68° n. Br., bis N. Tunguska in der subarktischen Region gemein. S. XIV, 10, a) Bl., b) entdeckelte Kapsel, c) vergrössertes Zellnetz, d) ein ♂ Pflänzchen (nach Schpr.); gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

11. **Dicranum palustre** (La Pyl.) Br. eur. 1847.

Dicr. undulatum Turn. 1804, *D. Bonjeani* De Not 1837, cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 116.

Zweihäusig mit kleinen, einem *Archidium* ähnlichen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilz. Meist gelblich- oder bräunlichgrüne, 10—15 cm tiefe, etwas lockere, glänzende, unten braunfilzige Rasen mit dünnen, stumpf 3kantigen, anfangs weiss- später braunfilzigen Stämmchen. Bll. aufrecht abstehend, nach oben querwellig, aus breit eilänglicher Basis lineallanzettlich verschmälert, gegen die Spitze scharf gesägt, mit weit vor der Spitze verschwindender, am Rücken fast glatter, nur zuweilen 2reihig schwach gezähnter, dünner Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—8 medianen Deutern etc. und nur an den Kanten der Rückseite sich mamillös vorwölbenden, differentiierten Aussenzellen. Blattflügelzellen zweischichtig, alle übrigen Zellen verlängert und getüpfelt, 12—15 μ, auch in der Spitze verlängert rektangulär oder lang elliptisch. Innere Perichätialbll. aus scheidig zusammengerollter, oben abgerundeter und grob gezähnter Basis plötzlich in eine kurze, pfriemliche Spitze ausgezogen. Kapsel (zuweilen zwei aus einem Perichätium) auf 2—5 cm langer, dünner, gelbgrüner, links gedrehter Seta aus aufrechter, etwas kropfiger Basis geneigt, dick verkehrt eilänglich bis fast cylindrisch, hellbraun und dünnwandig, undeutlich gestreift, ohne Ring, mit dünnem, pfriemlich geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge, trocken gefurcht, entleert unter der Mündung nicht verengt. Haube sehr gross, bis über die Kapsel reichend und oft noch das obere Ende der Seta umfassend. Peristomzähne gelbrot, zu $^2/_3$ in 2 oder 3 papillöse, oben hellere Schenkel gespalten. Sporen 18—21 μ, bräunlichgrün und papillös, in Masse gelbbräunlich. Reife im August und September. **Br. eur., Vol. I, Tab. 79.**

Auf Sumpfwiesen und moorigem Boden von der Ebene bis in die Alpenregion in 2300 m im mittleren und nördlichen Europa, sowie in Nord-Amerika und Asien, jedoch seltener fruchtend. In Sibirien nach Arnell in den Sümpfen des nördlichen Urwaldgebietes gemein und bis zum Polarkreis aufsteigend, sowie auch auf Spitzbergen und in Grönland. S. XIII, 8, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem im Mooswald bei Freiburg im Breisgau von H. Graf zu Solms-Laubach mit Früchten ges. **Expl.**

Var. *juniperifolium* Sendt., mit steifen, kürzeren und breiteren, nur an der Spitze querwelligen Bll. — von O. Sendtner 1839 auf dem Altvater entdeckt: var. *polycladum* Schpr., mit kätzchenförmigen, kleinblätterigen brüchigen Ästchen, deren eiförmige, kurz zugespitzte Bll. ganzrandig und fast rippenlos sind — meist steril auf torfigem Boden in der Ebene.

12. **Dicranum angustum** Lindb.

Mitth. Soc. pro fauna et flora fennica 1880, resp. Rev. br. 1882, S. 83 und Musci Asiae bor. von Lindberg und Arnell 1890, S. 80.

Zweihäusig: resp. pseudautöcisch mit kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilz. Lockere, gelblichgrüne, etwas glänzende, abwärts braune, der vorigen Art nahe verwandte Rasen mit 4—16 cm langen, filzigen, durch an der Spitze

zusammengerollte Bll. stachelspitzigen Stengeln. Bll. etwas steif abstehend, nicht wellig, sehr schmal, trocken mit gewundener Pfrieme, aus schmal lanzettlicher Basis allmählich verschmälert, aufwärts rasch zusammengerollt, röhrig-pfriemenförmig, ganzrandig oder an der Spitze nur undeutlich stumpf gezähnelt, mit schwacher, oft schon über der Mitte sich auflösender, am Rücken nicht gezähnter Rippe und doppelschichtigen, gelblichen Blattflügelzellen. Zellen im Allgemeinen schwächer getüpfelt als bei voriger Art, meist 9—12 μ und 4 bis 6 mal so lang als breit. Perichätialbll. aus scheidiger Basis plötzlich in eine bis 4 mm lange Pfrieme ausgezogen. Kapsel (einzeln) auf 2—3,5 cm langer, gelblicher, gedrehter Seta aus fast aufrechter Basis geneigt und meist schwach gekrümmt, fast cylindrisch, anfangs glatt, entdeckelt gefurcht und unter der Mündung verengt, mit aus kegeliger Basis lang geschnäbeltem Deckel und 2zellreihigem, stückweise sich ablösendem, hellem Ring. Kapseldeckel oft länger als die Urne. Peristomzähne gelbrot, längsstreifig, aufwärts mehr schrägstreifig und meist nur zweischenkelig. Sporen 18—20 μ, gelbgrün und fein papillös. Reife Ende Juli.

Im nördlichen Finnland, Lappland, Nordamerika und Sibirien, an letzterem Ort von der Waldregion in 69° n. Br. bis in die arktische Region in den Sümpfen ziemlich häufig. S. XLVI, 8, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Perichtlbl.; gez. nach einem von Rob. Tolf in Angermanland in Schweden im Juli 1895 ges. Expl. **Bildet den Übergang zur folgenden Gruppe.**

b) *Dicr. scoparia* Schpr.

Bll. meist sichelförmig-einseitswendig und nicht querwellig, mit die Spitze erreichender oder austretender Rippe. Die ♂ Pflanzen in eigenen Rasen oder als kleine einjährige Pflänzchen im Wurzelfilze.

13. **Dicranum majus** Smith 1804.

D. polysetum Brid. 1806. *D. scoparium α majus* Hook. 1818; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 117.

Zweihäusig mit kleinen, schlanken ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze der ♀ Pflanzen. Lockere, bis 10 cm hohe, schwach filzige, glänzendgrüne Rasen mit bogig aufsteigenden Stengeln. Bll. sehr lang sichelförmig gekrümmt, aufwärts einseitswendig, aus oval-lanzettlicher Basis lang pfriemenförmig verschmälert, mit fast borstiger, gezähnter Spitze, von der Mitte aufwärts gezähntem Rande und dorniger, am Rücken gefurchter und 5reihig mamillös gezähnter, austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit differentiierten Aussenzellen und meist doppelter Reihe medianer Deuter, zwischen denen sich zuweilen noch ein zentrales Stereïdenband zeigt. Lamina am Rand oberwärts doppelschichtig. Blattflügelzellen verlängert 6seitig und mehrschichtig (oft 5—6schichtig); alle übrigen Zellen lang gestreckt, nicht mamillös, sondern aussen glatt, jedoch mit getüpfelten Scheidewänden. Kapsel (meist mehrere aus einem Perichätium) auf 2—3 cm langer, dünner, rechts gedrehter rötlichgelber Seta geneigt, verlängert ellipsoidisch bis verkehrt eilänglich, verhältnismässig kurz und dick, etwas hochrückig, grünlichgelb oder bräunlich-

grün, nur undeutlich gestreift. später stärker gekrümmt und schwach gefurcht, ohne Ring, mit aus kegeliger Basis sehr lang geschnäbeltem Deckel, entleert zuletzt schwarzbraun und unter der Mündung etwas verengt. Peristomzähne rotbraun, an der Basis 3zellreihig verschmolzen mit stark vorspringenden Querbalken, grubig längsstreifig und bis zur Mitte in zwei oben gelbliche Schenkel gespalten. Sporen ungleich, 15—18 oder 21—24 μ, grünlich- bis gelblichbraun und fein papillös. Reife im Spätsommer und Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 85.

Auf schattigem Waldboden durch die norddeutsche Ebene und die niedere Bergregion des nördlichen Europas verbreitet, seltener in den Nadelwäldern des Alpengebietes bis zu 1500 m. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Sitka, Washington und von der Vancouver-Insel in Nord-Amerika bekannt. Nach Arnell in Sibirien durch die mittlere Waldregion bis in die subarktische Region von 60°—69° n. Br. im Jeniseithal zerstreut. Aus Grönland und von Spitzbergen dagegen nicht bekannt. S. XIII, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) getüpfelte Zellen, d) Rückseite der dornigen Rippe, e und f) Blattquerschnitte; gez. nach einem von C. Römer bei Eupen in der preussischen Rheinprovinz ges. Expl.

14. **Dicranum scoparium** (L.) Hedw. 1782.

Bryum (Dill. 1718) L. 1753, *Hypnum* Weis 1770. *Fuscina* Schrank 1789. *Mnium* Gmel. 1791, *Cecalyphum* P. Beauv. 1805. *D. recurvatum* Schultz 1806. *D. reflectens* Brid. 1826. *D. Dillenii* Tayl. 1843; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 118.

Zweihäusig; die ♂ Pflänzchen meist nur klein im Wurzelfilze, jedoch auch in 3 und mehr cm hohen besonderen Rasen. Etwas lockere, glänzend hell- oder dunkelgrüne, bis 10 cm hohe, breite Rasen mit aufsteigenden, anfangs weiss- später braunfilzigen dünnen Stengeln. Stämmchen rundlich 3kantig, mit kleinem Zentralstrang und kleinzelliger, meist 2reihiger Rindenschicht. Bll. etwas steif, schopfig zusammengedrängt, an den Sprossenden gewöhnlich sichelförmig, aus elliptisch-lanzettlicher Basis sehr lang pfriemenförmig verschmälert, breiter als bei *majus*, fast röhrig, und weit herab am Rande mehr oder weniger grob und scharf gesägt, mit die Spitze meist erreichender, am Rücken 2—5flügeliger, gesägter Rippe. Die gesägten Längslamellen der Rippe sind oft 2—3 Zellreihen hoch. Blattquerschnitt gewöhnlich mit 8 meridianen Deutern etc. Blattflügelzellen die Rippe nicht erreichend, 2—4schichtig und gebräunt: alle übrigen Zellen getüpfelt, unten linear, aufwärts verlängert rektangulär in der Spitze und am Rand mehr oval und oft rhombisch oder rhomboidisch. Perichätialbll. aus hoch scheidiger Basis plötzlich pfriemenförmig. Kapsel auf 2—4 cm langer, kräftiger, rötlicher, links gedrehter Seta aus schmaler aufrechter Basis geneigt, verlängert ellipsoidisch bis fast cylindrisch, schwach hochrückig, weder gestreift, noch gefurcht, derbwandig, ohne Ring, mit sehr lang geschnäbeltem, am Rand nicht kerbigem Deckel, trocken und entleert gekrümmt und unter der Mündung nur wenig verengt. Peristomzähne purpurrot, an der Basis 2zellreihig verschmolzen und bis über die Mitte in zwei oben papillöse Schenkel geteilt, abwärts grubig

längsstreifig und mit stark vortretenden inneren Querbalken. Sporen 20—25 μ, grünlichgelb und papillös. Reife im Sommer. Br. eur.. Vol. I. Tab. 74 u. 75.

Überall von der Ebene bis in die Alpenregion in Wald und Feld gemein, auch in Amerika, Afrika und Asien, und je nach dem Standort oft sehr veränderlich. S. III, 1, a) Stammquerschnitt, b) Habitusbild in natürlicher Grösse. c) Peristomzähne. d) Querschnitt durch einen Zahn, e) unterer Blattquerschnitt durch die Blattflügelzellen, f) oberer Blattquerschnitt, ferner XIII, 9, a) Bl.. b) Kapsel; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *orthophyllum* Brid., mit aufrechten, trocken angepressten, grobgezähnten Bll. und aufrechten Stengeln;

var. *turfosum* Milde, eine Sumpfform mit aufrechten, fast ganzrandigen am Rücken nicht gezähnten Bll.;

var. *curvulum* Brid., mit dicht gestellten, sichelförmigen Bll.:

var. *recurvatum* Schpr., lockerer beblättert, mit sichelförmigen, an der Spitze etwas welligen Bll.;

var. *alpestre* Milde,
var. *tectorum* H. Müller,
var. *rupicolum* H. Müller,
} Formen mit aufrechten, fast völlig ganzrandigen Bll.;

var. *paludosum* Schpr.. eine Sumpfform mit grob gezähnten, nach der Spitze zu welligen Bll.;

var. *polycarpum* Breidler, mit 2—3 Fruchtstielen aus einem Perichätium:

var. *crispulum* De Not., eine niedrige südliche Form mit gekräuselten Bll. u. s. w.

15. **Dicranum neglectum** Jur. 1882. resp. Milde 1864.

D. intermedium Jur.. *D. Bambergeri* Schpr.. *D. spadiceum* Zett. 1864. *D. scop.* v. *integrifolium* Lindb. 1866, *D. Mühlenbeckii* γ *neglectum* Pfeffer 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 119.

Zweihäusig mit kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Habituell eine Übergangsform zwischen *scoparium* und *Mühlenbeckii* mit 5 cm hohen, dichten nur wenig filzigen Rasen. Bll. aufrecht abstehend, trocken verbogen und gedreht, kaum kraus, aus eilänglicher, hohler Basis lanzettlich pfriemenförmig, röhrig und ganzrandig oder undeutlich gezähnelt, mit unterseits glatter, mit oder vor der Spitze endender oder auch austretender, schmaler, weder gefurchter noch gezähnter Rippe. Querschnitt der nur etwa $^1/_9$ der Blattbreite einnehmenden Rippe mit kaum differentiierten Aussenzellen und 4—6 medianen Deutern etc. Blattflügelzellen 2schichtig, 20—25 μ: alle übrigen Zellen verlängert, linear oder rektangulär und getüpfelt, nur gegen die Spitze zu sind einzelne quadratische Zellen von 10—15 μ untermischt. Sporogon wie bei *Mühlenbeckii*. Reife im August und September.

Auf dem Dovrefjeld in Norwegen, in Lappland und auf Hochalpentriften zwischen Felstrümmern und Knieholz, selten fruchtend und bis 3400 m aufsteigend; von Milde am Schlern in Tirol in 1900 m entdeckt. Nach Arnell bei Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens häufig. Besitzt die Blattform von *scoparium*, nähert sich jedoch nach dem Zellnetz im oberen Blattteil mehr der folgenden Art.

16. **Dicranum Mühlenbeckii** Br. und Schpr. 1847.

D. Hostianum Jur. 1882. *D. Scottianum* Pokorny; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 120.

Zweihäusig mit kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Gelbgrüne bis gebräunte, 2—10 cm hohe, dichte, stark verfilzte Rasen mit anfangs weissem, später gelblich rostfarbenem Wurzelfilz. Bll. fast alle gleich lang, geschlängelt aufrecht abstehend, trocken stark verbogen und gekräuselt, in der Regel nicht sichelförmig, aus etwas schmaler, eilanzettlicher Basis sehr lang lineal-pfriemenförmig, nach oben hohl und gedreht, mit röhriger, oft weit herab grob gezähnter Spitze und nicht gefurchter, am Rücken durch spitz mamillöse Zellen rauher, auslaufender Rippe. Querschnitt der etwa $^1_4$ bis $^1_5$ der Basis einnehmenden Rippe mit differentiierten Aussenzellen und 8—10 medianen Deutern etc. Blattflügelzellen 20—25 μ, 2—3schichtig, fast bis zur Rippe reichend, die nächst höheren verlängert rektangulär, schwach getüpfelt, nur wenig schmäler und mässig verdickt, nach oben rasch kürzer. im mittleren Teile 14—18 μ und 2mal so lang als breit, von der Mitte an unregelmässig und schliesslich mit dreieckigen, quadratischen und quer-rektangulären oder ovalen gemischt, 10—15 μ, jedoch ohne papillöse Auftreibungen. Innere Perichätialbll. hochscheidig, röhrenförmig zusammengerollt, mit schwacher Rippe und plötzlich in eine kurze Pfriemenspitze verschmälert. Kapsel auf 2—2,5 cm langer, gelber bis rötlichgelber, unten rechts oben links gedrehter Seta aus aufrechter, verkehrt kegeliger Basis geneigt und gekrümmt, 3.5 mm lang, zylindrisch, gelblichbraun, meist deutlich gestreift mit mehr oder weniger vortretenden, glänzend rotbraunen Längsrippen, sowie mit 1 oder 2 reihig sich ablösendem Ring, sehr lang und schief geschnäbeltem Deckel und zuweilen etwas kropfigem Hals, entdeckelt unter der Mündung schwach verengt, entleert faltig gestreift. Haube lang bleibend und fast $^2_3$ der Kapsel deckend. Peristomzähne trüb blutrot, bis zur Mitte uud darüber in zwei pfriemliche, oben sehr dünne, gelbliche, dicht papillöse Schenkel geteilt und durch 2—3 Reihen kleiner, roter, dickwandiger doppelschichtiger Zellen mit der Urne verbunden. Innenschicht der Zähne mit stark vortretenden Querbalken. Sporen 18—22 μ, grünlichgelb und papillös. Reife im August und September. **Br. eur., Vol. I, Tab. 78.**

Auf Bergwiesen und Haiden, oder auch faulem Holz durch die südliche Bergregion und die Alpenkette bis 2800 m weit verbreitet und auch aus dem Kaukasus, Nord-Amerika, insbesondere aus Grönland, Labrador, British-Columbien und den Rocky-Mountains bekannt, sowie von Arnell bei Krasnojarsk in Sibirien gesammelt; von Pfarrer Mühlenbeck 1844 in Graubünden entdeckt. S. XIII, 2, a und b) Bl., c) Kapsel: gez. nach einem von E. Kolb bei Sigmaringen auf weissem Jura gesammelten Expl.

17. **Dicranum brevifolium** Lindb. 1879.

Dicr. congestum ε *cirratum* Schpr. 1855, *D. fuscescens* ε *cirratum* Schpr. 1860. *D. Mühlenbeckii* β *alpinum* Jur. 1867 und β *brevifolium* Lindb. 1865. *D. Hostianum* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 938.

Zweihäusig, resp. pseudautöcisch mit ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Leicht zerfallende, nur wenig filzige, 2 bis 10 cm tiefe, bräunlichgrüne Rasen.

Bll. stark verbogen, dicht gedrängt aufrecht abstehend, nie einseitswendig, 5 mm lang, mit gesägtem Rand, $^1/_6$ der grössten Blattbreite einnehmender, am Rücken oben gesägter, nicht austretender, vollständiger Rippe und bis zur Spitze fortgeführter Lamina. Blattzellen kleiner als bei *Mühlenbeckii* und weniger unregelmässig, mit verdickten, nur wenig getüpfelten Wänden, aufwärts 10—12 μ und meist quadratisch, abwärts mehr rektangulär. 12—14 μ und 3—6 mal so lang als breit, an den Blattflügeln in gut begrenzter, die Rippe nicht erreichender Gruppe braun und 20—25 μ. Perichätialbll. scheidig zusammengewickelt, plötzlich pfriemenförmig, sowie an der Pfrieme gezähnt. Kapsel auf 2,5—3 cm langer, gedrehter aufwärts gelber Seta nur wenig geneigt, oben oft schwach gekrümmt, aus faltigem, dickem Halse fast cylindrisch, ohne Deckel 2 mm lang, mit aus kegeliger Basis lang geschnäbeltem Deckel, aber ohne differentiierten Ring. Peristomzähne purpurrot, grubig längsstreifig und bis zur Mitte in je 2 schräg gestreifte, nicht papillöse Schenkel gespalten. Sporen 18—20 μ, grünlich und gekörnelt. Reife im August und September.

An humosen Felsen der Alpen in der Schweiz und in Steiermark von 1800 bis 2200 m aufsteigend, sowie im Norden Europas, jedoch auch aus Canada in Nord-Amerika bekannt; von Schimper an der Grimsel und Gemmi in der Schweiz entdeckt. Von Arnell im Jeniseithale Sibiriens in der subarktischen Region cfr. ges. S. XLVII, 11, a und b) Bll., c d e) Kapseln; gez. nach einem von S. O. Lindberg in Nyland (Finnland) ges. Expl.

18. **Dicranum congestum** Brid. 1806.

Dicr. fuscescens v. *congestum auct. plur.*; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 121.

Zweihäusig. Der folgenden Art sehr nahe stehende, habituell jedoch mehr an *flagellare* erinnernde, dichte, gelb- bis goldgrüne, mässig wurzelfilzige, oft 6—8 cm hohe Rasen mit schopfig beblätterten Stengeln. Bll. etwas sichelförmig, trocken schwach verbogen, aus lanzettlicher Basis rinnig-pfriemenförmig, die unteren fast ganzrandig, die Schopfbll. an der Spitze etwas gesägt, mit die Spitze erreichender oder austretender, meist glatter Rippe. Querschnitt der etwa $^1/_5$ der Blattbreite einnehmenden Rippe mit kaum differentiierten Aussenzellen, 6—8 medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Blattflügelzellen 2schichtig, die Zellen darüber linear und getüpfelt, oberwärts unregelmässig, viereckige und dreieckige gemischt, mit schwachen, papillösen Auftreibungen über den Pfeilern. Perichätialbll. aus hochscheidiger Basis rasch pfriemenförmig verschmälert. Kapsel auf bis 1,5 cm langer, gelbrötlicher, gedrehter Seta schwach geneigt, symmetrisch, kurz eilänglich bis verkehrt eiförmig und etwas hochrückig, nicht gestreift, mit meist nur 1,5—2 mm langer Urne, ein- bis zweireihig, stückweise sich ablösendem Ring und aus kegelig gewölbter Basis abwärts gerichtetem, kerbrandigem, geschnäbeltem Deckel, entdeckelt sehr weitmündig und meist nur mit einigen Falten. Peristomzähne gelbrot, bis zur Mitte 2schenkelig und abwärts oft rissig, mit stark vorspringenden, roten Querbalken. Sporen 15—20 μ, gelbgrün und papillös. Reife im August und September. Br. eur., Vol. I, Tab. 77.

An modernden Baumstümpfen und in den Mooren höherer Gebirge, auch an feuchten Felsen und unter Alpenrosen in der Knieholzregion durch die südlichere Bergregion und Alpenkette; von Fröhlich im Algäu entdeckt. Nach Arnell in Sibirien von der Bergregion bei Krasnojarsk bis in die arktische Region im Jeniseithale sehr häufig und nach Brotherus auch aus dem Kaukasus und Japan bekannt. S. XII, 8, d) Kapsel; gez. nach einem von Schimper an der Handeck gesammelten Expl.

Var. *flexicaule* Brid., mit bis 20 cm tiefen, lockeren Rasen, bogig aufsteigenden, schwach filzigen Stämmchen, sehr langen, sichelförmigen Bll., und etwas längerer, stärker gekrümmter, weitmündiger Kapsel — in den Torfmooren höherer Gebirge zwischen Knieholz bis 2500 m;

var. *robustum* Schpr., nähert sich schon mehr der folgenden Art.

19. **Dicranum fuscescens** Turn. 1804.

D. rupestre Brid. 1806, *D. longirostrum* Schleich. 1807. *D. congestum* Hüben 1833. *D. scoparium* var. W. & M. 1807, *D. congestum* v. *longirostrum* Br. eur. 1847. *D. congestum b. rupestre* Rbh. 1848. *D. cong.* v. *angustifolium* Lor. 1868; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 122.

Zweihäusig in gemischten oder getrennten ♂ und ♀ Rasen. Etwas weniger dichtrasige, 1—6 cm hohe, bräunlich- bis dunkelgrüne, nichtglänzende, mehr oder minder filzige Rasen mit aufrechten, schopfig beblätterten Stengeln. Bll. allseitig, oft fast flatterig abstehend, seltener einseitswendig, trocken geschlängelt oder gekräuselt, aus schmal lanzettlicher Basis lang rinnig pfriemenförmig, mit nach oben gezähntem Rande und kräftiger, austretender Rippe, deren Unterseite ebenso wie die Lamina durch spitz mamillöse Zellen oben rauh ist. Querschnitt der etwa $^1/_5$ bis $^2/_5$ der Basis einnehmenden Rippe mit 6—10 medianen Deutern nebst zwei stark entwickelten Stereïdenbändern und differentiierten Rückenzellen. Blattflügelzellen gross und oft zweischichtig; die Zellen darüber schmal verlängert rektangulär, nur schwach oder nicht getüpfelt, nach oben kürzer, in der Spitze meist quadratisch. Kapsel auf 1,5—2 cm langer. rötlich-gelber, gegenläufig gedrehter Seta geneigt, aus etwas angeschwollenem Halse verkehrt eilänglich bis fast cylindrisch, mit gebogenem Rücken, derbwandig, gelbrötlich mit 6 breiten, rippenartig vortretenden rotbraunen Streifen, zweireihig sich ablösendem Ring, und sehr langem, aus breiter, kegelig gewölbter Basis schief geschnäbeltem, bleichem Deckel, trocken stark gefurcht, entleert aufwärts stärker gekrümmt, an der Mündung nicht erweitert und sich derjenigen von *scoparium* nähernd, zuletzt dunkel kastanienbraun. Peristomzähne sehr breit, trüb purpurrot und zu $^1/_3$ 2- bis 4schenkelig. Sporen 18—24 μ, bräunlich und papillös. Reife im August. Br. eur., Vol. I, Tab. 77 β.

An schattigen Felsen der Kieselgesteine oder auch an faulenden Baumstümpfen in den Wäldern der Bergregion, in Thüringen, Westfalen, den Vogesen u. s. w., sowie im Kaukasus und Nord-Amerika, in der Norddeutschen Ebene nur steril. Nach Arnell auch aus dem Amurgebiet und von dem Altai in China bekannt. S. XLIX, 7, a) Bl., b) Perichtlbl., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach einem mir mit *D. Sendtneri* übersandten Expl., sowie XII, 8, a und c) Bll., b) Kapsel; gez.

nach von Schimper in den Vogesen gesammelten Expll. Diese und die vorhergehende Art lassen sich der vielen Übergangsformen halber nur schwer von einander trennen.

20. **Dicranum Sendtneri** Limpr. 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 123.

Zweihäusig. Dichte, 3—6 cm hohe Rasen mit gleichmässig beblätterten, rundlich-3 kantigen Stengeln. Bll. 4,5—6 mm lang, aufrecht abstehend mit verbogenen Spitzen, aus eilanzettlicher Basis rinnig-pfriemenförmig, am Rand oben und an der auslaufenden Rippe schwach gezähnt. Rippe $^1/_6$ — $^1/_7$ der grössten Blattbreite, an der Basis durch 2 schichtige, subcostale Zellen stark erweitert. Querschnitt derselben mit 6—8 medianen Deutern und nur schwach differentiierten Rückenzellen. Blattflügelzellen 2 schichtig: alle übrigen Blattzellen dickwandig, weit hinauf getüpfelt, unten linealisch, meist 10—12 μ und 4—5 mal so lang, im Lumen 4—6 μ, aufwärts allmählich kürzer, rektangulär und länglich, mit schwachen Auftreibungen über den Pfeilern. Perichätialbll. scheidig, aus abgerundetem, oben ganzrandigem Scheidenteil in eine glatte oder schwach gezähnte Pfrieme auslaufend. Kapsel auf 2 cm langer, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta fast aufrecht, aus engem Halse länglich mit etwas gebogenem Rücken, undeutlich gestreift und schwach gefurcht, mit 1—2 reihig sich ablösendem Ring und geschnäbeltem Deckel von Kapsellänge, entleert nicht erweitert. Peristom dunkelrot mit bis zu $^2/_3$ zweischenkeligen, unterwärts rissigen Zähnen, deren Querbalken stark vorspringen. Sporen 18—21 μ, braun und fein papillös. Reife im Juni.

An den Quadersandsteinfelsen von Adersbach von Prof. Dr. O. Sendtner 1838 entdeckt; von Milde zu *D. elongatum* und von Jur. zu *D. flagellare* gezogen, von Limpricht aber als besondere Art behandelt. S. XLIX, 1, a und b) Bll., c) Perichtlbl., d) Blattquerschnitt: gez. nach einem von Sendtner ges. Originalexpl. (comm. Kern).

21. **Dicranum elongatum** Schleich. 1806.

D. sphagni Wahlenb. 1812; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 124.

Zweihäusig in meist gemischten Rasen; die ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis lanzettlich scharf zugespitzten Hüllbll. Breite und dichte, meist 10 und selbst 25 cm hohe, gelb- bis goldgrüne, glänzende, durchaus rostfilzige Rasen mit dünnen Stämmchen und oft zahlreichen Innovationen. Bll. klein, aufrecht abstehend, trocken am schmalen Schopfe geschlängelt oder etwas sichelförmig, aus lanzettlicher Basis allmählich pfriemenförmig, röhrig und ganzrandig, mit kurz auslaufender, am Rücken glatter Rippe. Querschnitt der etwa $^1/_4$—$^1/_3$ der Basis einnehmenden Rippe mit nur wenig differentiierten Aussenzellen und 8—10 medianen Deutern etc. Blattzellen sämtlich äusserst dickwandig und englumig, im Lumen 5—8 μ, über den Pfeilern schwach papillös. Blattflügelzellen undeutlich begrenzt, die Rippe fast erreichend, 15—22 μ, die nächst höheren Zellen linear mit verdickten, getüpfelten Längswänden, 10—12 μ, von der Mitte aufwärts rundlich quadratisch, oder läng-

liche und rundliche gemischt, 8—12 μ. Innere Perichätialbll. oberhalb der Mitte fast gestutzt, resp. aus scheidiger, zusammengerollter, nicht gezähnter Basis plötzlich pfriemenförmig. Kapsel auf 1,5 cm langer, geschlängelter, gelber, unten rechts oben links gedrehter Seta etwas geneigt und klein, aus kurzem, dickem Halse oval und hochrückig, gelbgrün mit rotgelben Streifen, später hellbraun, dünnwandig, trocken gefurcht, mit 2—3reihig sich ablösendem, differentiiertem Ring und aus konvexer, gelber Basis geschnäbeltem, gleichlangem Deckel, entleert weitmündig. Peristomzähne trüb dunkel blutrot, grübig längsstreifig, oft etwas unregelmässig, kaum bis zur Mitte in 2 oder auch 3 und 4 dicht papillöse Schenkel gespalten. Sporen 20—28 μ, ungleichgross, gelbgrün und fein papillös. Reife im August und September. Br. eur., Vol. I, Tab. 76.

Auf feuchten, mit Humus bedeckten Felsen im Hochgebirge in Europa wie Nord-Amerika, insbesondere in der Knieholzregion in den Alpen bis 2500 m; von Schleicher in der Schweiz entdeckt, selten fruchtend. Nach Arnell in der nördlichen Waldregion und arktischen Region Sibiriens, zwischen 65° und 71° im Jeniseigebiet häufig. Auch auf Spitzbergen und in Grönland gemein. S. XII, 1, a) Bl., b) entdeckelte Kapsel, c) Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von H. Gander in Tirol ges. Expl.

Var. *orthocarpum* Schpr., mit kürzeren Bll. und kleinerer aufrechter Kapsel — auf dem Dovrefjeld in Norwegen an mehr torfigen Standorten;

var. *polycladum* Breidler, eine sterile Form mit zahlreichen schlanken Innovationen.

22. Dicranum grönlandicum Brid. 1819.

D. labradoricum C. Müll. 1848, *D. tenuinerve* Zett. 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 125.

Zweihäusig. Dichte, bis 6 cm hohe, in vieler Beziehung an die vorhergehende Art erinnernde, weniger filzige, leicht zerfallende Rasen. Bll. steif aufrecht, trocken anliegend, oft kürzer und breiter, als bei voriger Art, fast lineal-lanzettlich, ganzrandig, gegen die Spitze etwas röhrig und mit vor oder in derselben endender Rippe. Querschnitt der oft nur $^1/_{10}$ der grössten Blattbreite einnehmenden Rippe mit 6—8 medianen Deutern etc. Blattflügelzellen deutlich begrenzt, die Rippe nicht erreichend und zum Teil zweischichtig; alle übrigen Zellen schmal, verlängert, stark verdickt und getüpfelt, im Lumen meist nur 3—6 μ. Kapsel klein, fast aufrecht, mit kurzem, engem Halse und etwas gebogenem Rücken, fast cylindrisch, schwach gestreift, mit sehr lang geschnäbeltem Deckel und 1—2zellreihig sich ablösendem Ring. Peristomzähne orangerot mit fast glatten Schenkeln. Sonst wie bei voriger Art.

In Grönland, Lappland und im Norden Europas, jedoch von Hornschuch auch in den Kärnthener Alpen und von J. Breidler bei Schladming in Steiermark in 1800 m steril aufgefunden. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und Neu-Fundland bekannt. Nach Arnell in der arktischen Region Sibiriens bei Dudinka und Tolstoinos gemein. S. XII, 9, Bl.: gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus in Lappland gesammelten und als *D. tenuinerve* ausgegebenen Expl., und b) Kapsel, gez. nach einem von Waghorne in Labrador gesammelten und als

Dicranum Sphagni erhaltenen Expl. Die Pflanze in Steiermark hat etwas längere, weniger kräftigere Stengel als die arktische und nähert sich habituell mehr der vorigen Art, zu der sie auch nach dem Zellnetz mehr eine Übergangsform bildet.

23. **Dicranum fragilifolium** Lindb.

cf. Schpr. syn. ed. II, S. 91.

Zweihäusig. Habituell an eine zarte Form von *Dicranum viride* oder auch an *montanum* erinnernde, dicht verfilzte, 2—5 cm hohe, lebhaft- oder goldgrüne Rasen mit dünnen, oft vielfach geteilten, aufrechten Stengeln. Bll. mit sehr zerbrechlichen Spitzen, feucht steif aufrecht, trocken verbogen, sehr schmal, aus eilänglicher Basis allmählich lang rinnig-borstenförmig, glänzend, ganzrandig, mit aufwärts aufgerichtetem bis eingebogenem, nur in der Mitte zuweilen etwas zurückgebogenem Rand, zuweilen undeutlich und entfernt gezähnelter Spitze und in oder mit derselben endender, resp. die obere Pfrieme ausfüllender, kräftiger Rippe. Querschnitt der $^1/_4$—$^1/_3$ der Blattbreite einnehmenden Rippe demjenigen von *strictum* ähnlich, jedoch mit 6—10 medianen Deutern, schwach differentiierten Aussenzellen und doppelten Bändern von substereïden bis stereïden Innenzellen. Aufwärts sind die Bauchzellen meist mehr stereïd und im Pfriementeil gehen die Deuter in doppelschichtige Laminazellen über. Blattflügelzellen sehr gross, bis zur Rippe reichend, 25—30 μ; die Zellen darüber rektangulär, aufwärts rasch viel schmäler, mehr linear, jedoch bald kürzer, nur schwach getüpfelt, im Pfriementeil klein, 10—12 μ, rundlich-quadratisch oder oval, im Lumen nur 6—8 μ. Kapsel auf unten rötlicher, oben gelber, bis 2 cm langer Seta geneigt, dick eiförmig, gelbrötlich mit 5—8 dunkleren, rippenartig vortretenden Streifen, 2reihig sich ablösendem Ring und lang geschnäbeltem Deckel, trocken gefurcht. Peristomzähne kaum bis zur Mitte gespalten, denjenigen von *Scottianum* ähnlich, abwärts orangerot, nur schwach längsstreifig oder papillös, oft fast glatt, entfernt gegliedert, mit fein papillösen, pfriemlichen, hyalinen Schenkeln und innen stark vortretenden Querbalken. Sporen 16—18 oder 20—22 μ, grünlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur. Suppl. III und IV. Dicr. Tab. 2.

Auf faulem Holz und auf torfiger Erde in Lappland, Finnland und Norwegen; von Lindberg 1856 in Lappland entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bei Jeniseisk bis nach Dudinka in der arktischen Region zwischen 58° und 69° n. Br. sehr häufig. Südlichster Standort nach J. Thériot in der Auvergne in Frankreich (cf. Rev. br. 1898, S. 13). S. XIII, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattquerschnitt. d) Peristomzähne; gez. nach einem von Rob. Torf in Schweden ges. Expl. Steht nach der Kapsel dem *D. fuscescens* nahe, schliesst sich jedoch nach dem Peristom bereits an *Leiodicranum* Limpr. an.

C. **Orthodicrana** C. Müll. 1848.

Dicr. orthocarpa Schpr.

Zweihäusige Erd-, Fels- und Holzbewohner. Kapsel aufrecht und regelmässig, mit weniger deutlich gestreiften, zuweilen fast glatten Peristom-

zähnen. Stengel mit Wurzelfilz. Querschnitt der Rippe mit medianen Deutern.

a) *Dicr. montana*, resp. *tenuinervia*.

Bll. mit dünner, flacher, vor oder in der Spitze verschwindender Rippe, einschichtiger Lamina und aufwärts rundlich-quadratischen Zellen. Querschnitt der Rippe mit medianen Deutern, jedoch nur schwachen Stereïdenbändern. Kapsel gestreift. Peristomzähne grubig-längsstreifig.

24. **Dicranum montanum** Hedw. 1801.

D. Hostianum Schwgr. 1811, *Weisia truncicola* De Not. 1866; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 126.

Zweihäusig. Weiche, polsterförmige, abwärts dicht braunfilzige, 1—4 cm hohe, hellgrüne Rasen mit sehr dünnen Stengeln. Bll. klein und schmal, feucht allseitig aufrecht abstehend, kaum einseitswendig, trocken kraus, aus lanzettlicher, schwach elliptischer Basis allmählich rinnig-pfriemenförmig, mit weit herab unregelmässig klein sägezähnigem Rande und in der Spitze endender, flacher, am Rücken oben stumpf gezähnter Rippe. Querschnitt der etwa $^1/_5$ der Basis einnehmenden Rippe mit 4—6 medianen Deutern und nur schwachen Stereïdenbändern etc. Blattflügelzellen einschichtig, 15—25 μ, die Rippe fast erreichend, jedoch nur in wenigen Reihen deutlich hervortretend: alle übrigen Zellen der Lamina ebenfalls einschichtig, nicht getüpfelt, dickwandig, rektangulär, oberwärts quadratisch und regelmässig, 10 - 11 μ, auf der Unterseite schwach mamillös. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig und plötzlich pfriemenförmig. Kapsel auf dünner, 1,5 cm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht oder etwas geneigt, regelmässig, länglich ellipsoidisch, dünnwandig, hell gelbgrün, undeutlich gestreift, mit zwei- bis dreireihig sich ablösendem, differentiiertem Ring und aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel von Kapsellänge, trocken und entdeckelt faltig gefurcht. Peristomzähne längsstreifig, gelbrot und schmal, bis zur Mitte in 2 schwach papillöse Schenkel gespalten, abwärts mit innen stark vorspringenden Querbalken. Sporen 12—16 μ oder 14—18 μ, gelbgrün und papillös. Reife im Spätsommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 67.

Am Fusse alter Bäume und an faulen Baumstümpfen, vorzugsweise an Kiefern oder Birken und auf torfigem, sandigem Boden, aber auch an kalkfreien Felsen von der Ebene bis in die Alpenregion in 2500 m durch ganz Europa und Nord-Amerika, die heissere Zone ausgenommen, verbreitet, mit Frucht jedoch seltener; von C. Ludwig im Isergebirge entdeckt. Nach Arnell in Sibirien von der mittleren Waldregion bis in die subarktische Region, von 58° 20′ bis 66° 20′ n. Br. zerstreut. S. XII, 10. a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel, d) Blattspitze stärker vergrössert; gez. nach einem von Schimper in den Bayerischen Alpen mit Früchten gesammelten Expl.

Var. *pulvinatum* Pfeffer mit kleineren, lanzettlichen aber nicht pfriemenförmigen Bll. — an Nadelholzstämmen in den rhätischen Alpen in 1300 m.

25. **Dicranum flagellare** Hedw. 1792.

Bryum Hoffm. 1796; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 127.

Zweihäusig in gemischten Rasen: die knospenförmigen ♂ Blüten mit aus elliptischer Basis lanzettlich verschmälerten Hüllbll. Lebhaftgrüne, bis 5 cm hohe, dicht braunfilzige Rasen, deren Stengel in den oberen Blattachseln leicht abfallende, fadenförmige kleinblätterige Sprossen entwickeln. Bll. mehr oder weniger einseitswendig, trocken etwas kraus, aus lanzettlicher Basis allmählich röhrig pfriemenförmig, mit vor oder in der Spitze verschwindender, am Rücken meist glatter Rippe, und nur an der Spitze zuweilen entfernt und undeutlich gezähnt. Querschnitt der unten oft $^1/_3$ der Basis einnehmenden Rippe mit nicht differentiierten Aussenzellen und 6—8 medianen Deutern, welche gegen die Spitze bei dem Verschwinden des nur schwachen oberen Stereïdenbandes oft in basale Deuter übergehen. Blattflügelzellen die Rippe nicht erreichend, 20—25 μ, quadratisch und rektangulär, sowie einschichtig; die höheren Zellen darüber mehr oder weniger verdickt und rektangulär, nicht getüpfelt, aufwärts kürzer, von der Mitte ab meist quadratisch, jedoch weniger regelmässig, 10—14 μ, auch 3eckige, in der äussersten Spitze oval oder elliptisch, jedoch nicht mamillös und sämtlich einschichtig. Perichätialbll. hoch scheidig. Kapsel auf gelber, bis 2 cm langer Seta länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, sonst wie bei *montanum*, nur meist grösser. Peristomzähne stärker papillös und mit hellen Spitzen. Sporen 14—18 μ, gelbbraun und papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 68.

An Baumstümpfen, faulem Holz und kalkfreien Felsen durch die Ebene und niedere Bergregion, nach Süden bis in die Alpen, daselbst noch in 1800 bis 2200 m, auch in Asien, im Kaukasus und Japan, sowie in Afrika und Nord-Amerika nicht selten. Nach Arnell in der Waldregion Sibiriens bis 62° n. Br. Von Chr. Timm in Mecklenburg entdeckt. S. XII, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild: gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl.

Var. *arenaceum* Milde, eine sterile, tiefrasige, abwärts dicht mit rotbraunem Wurzelfilz verwebte Form mit etwas engeren Zellen von nur 8—10 μ — an den Sandsteinfelsen des Heuscheuergebirges bei Adersbach und Weckelsdorf.

b) *Dicr. laevidentata.*

Leiodicranum Limpr.

Kapsel nicht gestreift. Peristomzähne fast glatt, mit dünner, nicht grubig längsstreifiger Aussenschicht. Bll. ganzrandig, mit lang auslaufender, glatter Rippe und einschichtiger Lamina.

26. **Dicranum strictum** Schleich. 1806.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 128.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis allmählich zugespitzten Hüllbll. und an der Spitze kürzer gegliederten Paraphysen. Habituell an *D. viride* erinnernde, dicht polsterförmige, 4—5 cm hohe, meist gelbgrüne, schwach filzige Rasen mit schlanken, gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. steif aufrecht, trocken kaum verbogen, sehr lang und brüchig, mit meist

abgebrochenen Spitzen, aus breiterer eilanzettlicher Basis ziemlich rasch lang rinnig-borstenförmig, ganzrandig, mit lang austretender, glatter Rippe und nur selten an der Spitze entfernt und schwach gezähnt. Querschnitt der etwa $^1/_5$ der Blattbasis einnehmenden Rippe mit 6—8 medianen Deutern, jedoch ohne Stereïden und mit mehr gleichmässigen, substereïden, dickwandigen Innen- und Aussenzellen. Blattflügelzellen mehr 6seitig wie quadratisch, gross und aufgeblasen, 20—25 μ, die Rippe fast erreichend; die nächst höheren Zellen verhältnismässig weit, 15—18 μ, verlängert rektangulär, allmählich nach oben kürzer und in der Spitze fast quadratisch, 10—12 μ, alle dickwandig, glatt und nicht getüpfelt. Kapsel auf 1,5—2 cm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, aus etwas eiförmiger Basis zylindrisch, gelbgrün, dünnwandig, weder getreift noch gefurcht, mit nicht differentiiertem, nur angedeutetem, bleibendem Ring, und sehr langem, gerade geschnäbeltem, an der Basis orange berandetem Deckel. Peristom orangerot, an der Mündung inserirt, mit schmalen, zu $^1/_2$—$^3/_4$ gespaltenen, oberwärts nur schwach schräg, jedoch nicht grubig gestreiften Zähnen mit schwach papillösen Schenkeln. Sporen 14—18 μ, grün oder grünlichgelb und glatt. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. I, Tab. 66.**

An morschen Baumstümpfen, am Holz und auf der Erde, in der Mark Brandenburg, in Tirol, Steiermark, Frankreich, der Schweiz u. s. w. im Allgemeinen selten. Nach Renauld und Cardot auch von der Vancouver-Insel, aus Canada, Behring, British-Columbien, den westlichen Staaten und dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. S. XII, 6, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel, d) Habitusbild, e) Peristomzähne; gez. nach einem von E. Levier in den Apenninen in Italien in 1400 m ges. Expl.

27. Dicranum Scottianum Turner 1804.

Campylopus Brid. 1819; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 129.

Zweihäusig in getrennten ♂ und ♀ Rasen; die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte aus eiförmiger Basis rasch lanzettlich scharf zugespitzt und mit Rippe. Ziemlich dichte, 2—6 cm hohe, bräunlichgrüne oder gelbbräunliche, etwas glänzende Rasen mit kräftigen, unten stark wurzelfilzigen Stengeln. Bll. feucht abstehend, etwas sichelförmig oder geschlängelt, trocken am zugespitzten schwachen Schopfe stark verbogen, kürzer als bei *fulvum*, aus lanzettlicher Basis allmählich rinnig pfriemlich, ganzrandig, mit kräftiger, $^1/_4$ der Blattbasis einnehmender, oben austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—10 medianen Deutern, differentiierten Rückenzellen und 2 starken Stereïdenbändern. Blattflügelzellen die Rippe nicht ganz erreichend, teilweise 2schichtig, alle übrigen Zellen dickwandig, unten rektangulär und getüpfelt, aufwärts glatt und kürzer, die meisten 9—12 μ, nur im Pfriementeil klein und quadratisch, oder auch queroval. Perichätialbll. aus breiter, scheidiger Basis plötzlich lang rinnig-borstenförmig. Kapsel auf 1,5—2 cm langer, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, aus längerem, deutlichem Halse sehr lang und schmal ellipsoidisch, hell gelbgrün bis rötlichgelb, engmündig, nicht gestreift, sondern

glatt und nur zuletzt schwach gefurcht, mit 1—2reihigem, stückweise sich ablösendem, differentiiertem Ring, und aus kegeliger Basis sehr lang und dünn geschnäbeltem kerbrandigen Deckel. Peristomzähne durch 3 Zellreihen mit der Urne verbunden, kurz und schmal lineal-lanzettlich, gelbrot, fast ungeteilt, jedoch mit Teilungslinie, oder an der Spitze in ungleiche Schenkel gespalten, nicht längsstreifig, aufwärts heller, und nur mit vereinzelten Papillen besetzt, abwärts aussen aus 2—3, innen aus 3 4 Reihen unregelmässiger Platten zusammengesetzt. Sporen 20—25 μ, gelbbräunlich und dicht papillös. Reife im September. Br. eur., Vol. I, Tab. 70.

An Granitfelsen der Bergregion Süd-Englands, Irlands, Dänemarks und Nord-Frankreichs, insbesondere aber in den Pyrenäen, sowie auch in Nord-Amerika und auf den Kanarischen Inseln. S. XII, 13. a) Bl., b) Kapsel. c) Peristom: gez. nach einem von Dr. F. Camus in Frankreich ges. Expl. (cf. Rev. br. 1884, S. 52).

c) *Dicr. crassinervia.*

Crassidicranum Limpr. 1890.

Bll. mit fast durchaus rundlich quadratischem Zellnetz, nach der Spitze zu doppelschichtiger Lamina und sehr kräftiger auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit zahlreichen medianen Deutern, differentiierten Aussenzellen und doppelten Stereïdenbändern.

28. **Dicranum viride** (Sull. & Lesqu.) Lindb. 1863.

Campylopus Sull. 1856. *D. thraustophyllum* Spruce 1850. *D. thraustum* Schpr. 1862; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 131.

Zweihäusig. Meist polsterförmige, 1—4 cm hohe, lebhaft oder etwas dunkelgrüne, unten rostfilzige, dichte Rasen, mit kräftigen, dicht beblätterten, oft etwas spitz schopfigen Stengeln. Bll. feucht steif aufrecht abstehend, sehr brüchig mit meist abgebrochenen Spitzen, trocken anliegend, nur die Schopfbll. zuweilen etwas sichelförmig, aus oval-lanzettlicher Basis lang rinnig-pfriemenförmig und ganzrandig, nur ausnahmsweise (in höheren Lagen) an der Spitze etwas gezähnelt, mit kräftiger, auslaufender, glatter Rippe. Querschnitt der $^1/_4$—$^1/_3$ der Blattbasis einnehmenden Rippe mit differentiierten Aussenzellen, doppelten Stereïdenbändern und 8—10 medianen Deutern. Lamina oberwärts oder auch stellenweise neben der Rippe zweischichtig. Blattflügelzellen einschichtig, 20—25 μ, die Rippe scheinbar erreichend, darüber einige Reihen kurz rektangulär, 12—18 μ, nach oben allmählich kleiner und meist rundlich-quadratisch, 10—12 μ, aber ohne Papillen. Kapsel auf 2.5 cm langer, gelber, kräftiger Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch, ungestreift und mit lang geschnäbeltem Deckel. Sporen ? Reife im Spätsommer. Br. eur., Suppl. III und IV, *Dicranum* Tab. 1.

Vorzugsweise an Waldbäumen, namentlich am Fusse alter Buchen, jedoch auch an Steinen, von der Ebene bis in die Voralpen in 1200 m verbreitet und meist steril. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Neu-Fundland und den nördlichen und östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. Im Basaltgebiet des

Volgelsberges steril nicht selten; von H. v. Klinggraeff 1860 in Ostpreussen entdeckt und von Arnold bei Eichstätt in Franken zuerst mit Früchten gesammelt. Exemplare vom Taufstein im Vogelsberg in 700 m sind oft an der Spitze schwach gezähnt. S. XII, 7, a) Bl.; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Kapsel und Peristom non vidi.

29. **Dicranum fulvum** Hook. 1820.

D. interruptum Br. eur., *Campylopus* Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 130.

Zweihäusig in getrennten oder gemischten ♂ und ♀ Rasen. Lockere. 2—5 cm hohe, dunkel olivengrüne, seltener hellgrüne, glanzlose Rasen mit meist aufsteigenden, kräftigen, schopfig[1]) beblätterten. abwärts verfilzten Stengeln. Bll. verbogen abstehend, trocken gekräuselt, schopfig zusammengedrängt, an den Sprossenden oft sichelförmig einseitswendig, aus schmal lanzettlicher Basis allmählich lang pfriemenförmig, fast röhrig. an den Rändern und am Rücken der lang auslaufenden breiten Rippe weit herab klein gesägt oder fein gezähnelt. Querschnitt der etwa $^1/_3$ der Basis einnehmenden Rippe mit bis 16 medianen Deutern und kräftigen Stereïdenbändern. Lamina aufwärts doppelschichtig und mit schwach papillösen Auftreibungen über den die Zellen trennenden Pfeilern. Blattflügelzellen die Rippe erreichend, 20 bis 30 μ. darüber einige Reihen kurz rektangulär; alle übrigen Blattzellen rundlich quadratisch. meist 10—12 μ. Perichätialbll. aus hochscheidiger Basis plötzlich pfriemenförmig. Kapsel auf 1—2 cm langer, dicker, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, aus engem Halse verlängert ellipsoidisch bis fast zylindrisch, braun und derbwandig, mit wenigen, rotbraunen Streifen, sowie mit differentiiertem, 3reihig sich ablösendem, schmalem Ring und geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge, entdeckelt und entleert kastanienbraun und faltig. Peristomzähne längs- und schrägstreifig, tief 2- und 3schenkelig mit beiderseits stark vortretenden Querbalken und Leisten und abwärts aus 2 und mehr Reihen unregelmässiger Platten zusammengesetzt, resp. mit zickzackförmigen unregelmässigen Teilungslinien, nach Limpr. innen gekammert. Sporen ungleich gross, 16- 24 u, grün und glatt oder etwas papillös. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 69.

An beschatteten kalkfreien Steinen, besonders in den Buchenwaldungen der Ebene und Bergregion der gemässigten Zone Europas. Fruchtet nicht überall und fehlt meistens in der Norddeutschen Ebene. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und den östlichen und nördlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XII. 12, a) Bl., b) entdeckelte Kapsel, c) Kapseldeckel: gez. nach einem von P. Culmann bei Zürich in der Schweiz mit Frucht ges. Expl.

D. **Paraleucobryum** Lindb. 1879.

Bll. mit breiter, den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei *Campylopus*, meist 3schichtig, mit dünnwandiger basaler Zellreihe, dickwandiger innerer Reihe und teils dünn- teils dickwandigen Rückenzellen. Im Übrigen wie bei der vorigen Gruppe der *Orthodicrana*.

[1]) Daher die Bezeichnung *interruptum* Br. eur.

30. **Dicranum longifolium** Ehrh. 1786.

Bryum Hoffm. 1796. *Campylopus* Kindb. 1883. *D. Stirtoni* Wils.: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 132.

Zweihäusig in gemischten Rasen: die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte aus eiförmiger Basis rasch lanzettlich zugespitzt und fast rippenlos. Ausgedehnte, lockere, 3—4 und selbst 8 cm hohe, etwas glänzende, weiche, weisslich- bis dunkelgrüne Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, fast filzlosen dünnen Stengeln. Stammquerschnitt mit kleinem Zentralstrang und getüpfeltem Grundgewebe. Bll. schopfig gehäuft, meist sichelförmig, aus kurzer eiförmiger oder elliptischer Basis sehr lang röhrig, borstig-pfriemenförmig, mit sehr breiter, flacher, die Hälfte der Basis einnehmender, den Pfriementeil ausfüllender, am Rücken längsfurchiger und mehrreihig scharf gesägter Rippe, sowie mit weit herab doppelreihig gesägtem Blattrand. Querschnitt der Rippe dreischichtig, mit hyalinen, aussen dünnwandigen Bauchzellen, dickwandigeren, 6seitigen inneren Zellen und am Rücken mit mamillösen, zwischen den hyalinen Aussenzellen spitz vortretenden dickwandigeren Zellen. Lamina auf beiden Seiten der Rippe nur einen 10—15 Zellreihen breiten basalen Randstreifen bildend. Blattflügelzellen mässig erweitert, etwa 20 μ, doppelschichtig und braun: die übrigen Zellen rektangulär und getüpfelt, meist 9—12 μ. Kapsel auf 1—2 cm langer, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, seltener schwach gekrümmt, verlängert ellipsoidisch bis cylindrisch, olivengrün und glatt, ohne Ring und mit aus kegeliger Basis pfriemlichem, glattrandigem Deckel von Kapsellänge. Peristomzähne purpurrot mit hellen Spitzen, meist bis unter die Mitte in 2 Schenkel gespalten, mit schräg-streifiger Aussenschicht und beiderseits stark vortretenden Querbalken und Leisten. Sporen meist ungleich, 14—18 und 20—25 μ, gelbbraun oder bräunlichgrün und fein papillös. Reife im Juli und August, dahier im Vogelsberg im September. **Br. eur., Vol. I, Tab. 72.**

An mehr kalkfreien Steinen, oder auch an Baumstämmen von der niederen Bergregion bis auf die Hochalpen und fast über alle Länder der Erde bis in 2000 m verbreitet; von Fr. Ehrhart bei Upsala 1774 entdeckt. Von Arnell auch in der Bergregion und mittleren Waldregion Sibiriens gesammelt, jedoch daselbst nicht häufig. S. III, 2, a) Blattquerschnitt, b) stärker vergrössert. XII, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) stärker vergrösserte Blattspitze: gez. nach von Schimper in den Vogesen und von mir auf dem Taufstein im Vogelsberg ges. Expll.

Var. *subalpinum* Milde = *Campylopus Bertrami* Hampe, mit allseitig steif aufrecht abstehenden, kürzeren und schwächer gezähnten Bll. — an exponierten Felsen höherer Gebirge. Mitunter findet man auch völlig ganzrandige sterile Formen. Von *Campylopus* unterscheiden sich dieselben stets durch das Fehlen der schief rhombischen Blattzellen.

31. **Dicranum Sauteri** Schpr. 1847.

Campylopus Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 133.

Zweihäusig, gemischtrasig: die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte aus eiförmiger Basis kürzer und mehr stumpflich zugespitzt. Freudiggrüne, seidenglänzende Rasen. Im Allgemeinen mit der vorigen Art ziemlich überein-

stimmende Pflanzen, die sich von derselben namentlich dadurch unterscheiden, dass die schwächer gerippten Bll. in der Form mehr denen von *Dicranum strictum* gleichen, indem ihre Rippe kaum $^1/_4$—$^1/_5$ der Blattbasis einnimmt und die weit hinauf vorgezogene Lamina jederseits 20—25 Zellreihen breit ist. Rippe und Blattrand sind entweder glatt oder nur an der äussersten Spitze gezähnelt. Reife im August. Br. eur., Vol. I, Tab. 71.

Am Fusse alter Baumstämme und an Steinen der südlichen Bergregion und der Alpenkette bis 1900 m; von A. Sauter in Nieder-Österreich entdeckt. Fehlt zwar in Norwegen, wurde jedoch auch nach Lindberg in Lappland und nach Macoun in British-Columbien in Nord-Amerika aufgefunden. Zwischen diesen beiden Extremen von *longifolium* und *Sauteri* finden sich viele Übergangsformen, so dass es häufig fraglich erscheint, in wie weit man es mit einer guten Art zu thun hat. S. XII, 4, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach auf dem Feldberg im Schwarzwald ges. Expl.

32. **Dicranum albicans** Br. eur. 1850.

D. stramineum Laurer 1822, *D. enerve* Thed. 1849. *D. kasbeckianum* Kolenati. *Campylopus crassinervis* Wils.. *Camp. albicans* Kindb. 1883: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 134.

Zweihäusig; die Hüllbll. der ♀ Blüte aus kurzer, verkehrt eiförmiger Basis plötzlich rinnig-pfriemenförmig. Habituell an steifblätterige Formen von *longifolium* erinnernde, dichte, 3—10 und selbst 15 cm hohe, hell gelbliche, trocken weisslich glänzende Rasen mit kräftigen, unten schwach filzigen Stengeln. Bll. steif aufrecht, starr, aus etwas geöhrter, lanzettlicher, hohler Basis kurz rinnig-pfriemlich, fast röhrig, ganzrandig, mit sehr breiter, oft mehr als $^1/_2$ der Basis einnehmender und über derselben erweiterter, 3schichtiger, unterseits glatter, weder gesägter, noch gefurchter Rippe. Querschnitt der letzteren mit lockeren, dünnwandigen Aussenzellen und einer Reihe dickwandiger, getüpfelter, kleiner Innenzellen. Lamina beiderseits nur einen sehr schmalen, 10—12 Zellreihen breiten Saum bildend. Blattflügelzellen 2 bis 3schichtig; alle übrigen Blattzellen linear, 8—10 μ. Kapsel auf 1—2 cm langer, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, länglich cylindrisch oder schwach gekrümmt, engmündig und glatt, bräunlich, mit differentiiertem, 2—3reihig sich ablösendem Ring und aus kegeliger Basis pfriemenförmigem Deckel von Kapsellänge. Peristomzähne schmal, trüb blutrot, etwas unregelmässig, bis zur Mitte oder darüber in grob papillöse Schenkel geteilt. Sporen 16—18 μ, gelbgrün und warzig. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. I. Tab. 73.

An quarzigen und schieferigen, mit humöser Erde bedeckten Felsen der höheren Alpenregion Europas von 1740 bis 2900 m, selten fruchtend; von Laurer 1821 in Kärnthen entdeckt. Auch aus dem Kaukasus, Sikkim-Himalaya und Nord-Amerika bekannt. S. III, 3, a) und b) Blattquerschnitte: sowie XII, 2, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von P. Culmann in der Schweiz ges. Expl.

Dicranum comptum Schpr., von Sauter am Krimml-Fall im Pinzgau gesammelt, soll sich von *D. longifolium* durch kräftigere, gekrümmte, nur an der Spitze etwas dornige Bll. mit schmälerer, aber kräftigerer Rippe und dünne, wasser-

helle, nicht aufgeblasene, nach dem Rand zu lineare Blattflügelzellen, sowie fehlenden Wurzelfilz unterscheiden. Dasselbe dürfte nach der Beschreibung dem *Dicranodontium circinatum* wohl näher stehen, als einem *Dicranum* (non vidi).

2. Gruppe. **Campylopodeae** Limpr. 1890.

Kapsel ohne Spaltöffnungen auf meist schwanenhalsartig gekrümmter, sich nach und nach aufrichtender Seta.

1. Gatt. **Campylopus** [1]) Brid. 1819.

Auf trockenem Boden, mit Humus bedeckten Felsen oder auf Torf in dichten, filzigen Rasen wachsende Moose mit gabelig geteilten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Bll. meist aufrecht und steif, trocken angepresst, aus lanzettlicher Basis rinnig-pfriemenförmig, oder auch röhrig, mit sehr breiter und flacher, den ganzen Pfriementeil ausfüllender, meist 3 oder 4schichtiger, am Rücken zuweilen lamellöser, meistens jedoch vielfurchiger oder glatter Rippe. Querschnitt der letzteren 3 und mehrschichtig, teils mit, teils ohne Stereïden und je nach den einzelnen Gruppen und Arten sehr verschieden. Lamina schmal, zuweilen mit fast die Rippe erreichenden Blattflügelzellen oder hyalinem Randsaum rektangulärer Zellen, darüber mit chlorophyllhaltigen, mehr rhomboidischen, rhombischen oder elliptischen Zellen. Blüten zweihäusig, knospenförmig mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel auf schwanenhalsartig gekrümmter, allmählich mehr aufgerichteter, geschlängelter, links gedrehter Seta regelmässig, ellipsoidisch, gestreift und gefurcht (von vielen Arten noch unbekannt), ohne Spaltöffnungen, mit differentiiertem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel. Haube kappenförmig, meist mit gewimperter Basis. Peristom aus 16 bis zur Mitte 2schenkeligen, grubig längsstreifigen Zähnen gebildet und unterhalb des Urnenrandes inseriert, demjenigen der *Dicrana* sehr ähnlich.

Eine namentlich ausserhalb Europas in sehr zahlreichen Arten vertretene Gattung. Waren doch schon bis zum Jahr 1879 nach Jaeger und S. mehr als 220 aussereuropäische Arten bekannt, während bis jetzt deren schon gegen 500 beschrieben sind.

A. **Pseudocampylopus** Limpr. 1890.

Blattrippe ohne Stereïden, mit lockerer, heller, dünnwandiger, basalen Deutern entsprechender Bauchzellreihe: die übrigen Zellreihen aus ziemlich gleichförmigen, nur mässig verdickten Zellen bestehend.

1. **Campylopus Schimperi** Milde 1864.

Camp. compactus Schpr., *C. Sauteri* Molendo; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 135.

Zweihäusig. Dichte, 1—3 und selbst bis 6 cm hohe, meist gelblichgrüne, bis zu den neuen Trieben rostfilzige Rasen mit schlanken, 3—5kantigen

[1]) Von *καμπυλός* gekrümmt und *ποῦς* Fuss, resp. Fruchtstiel.

Stämmchen und brüchigen Sprossen. Bll. steif aufrecht abstehend, aus schmal-lanzettlicher, nicht oder nur undeutlich geöhrter Basis allmählich pfriemenförmig, röhrig zusammengerollt, nur wenig an der Spitze gezähnt, mit $^2/_3$—$^3/_4$ der Basis einnehmender, unterseits nicht gefurchter Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen der folgenden Art ähnlich, jedoch am Rücken nicht mit abwechselnd vortretenden Zellen, sondern fast glatt. Lamina beiderseits nur etwa 12 Zellreihen breit. Blattflügelzellen angedeutet und wasserhell, 15—20 μ, darüber am Rand etwa 3 Reihen linearer Zellen von nur 3—4 μ, neben der Rippe einige weitere rektanguläre Zellen von 8—10 μ: alle übrigen Blattzellen aufwärts schmal rhombisch bis elliptisch. Kapsel auf 5 mm langer, geschlängelt sich aufrichtender, bleicher Seta eiförmig oder ellipsoidisch und gestreift, mit geschnäbeltem Deckel von fast mehr als halber Urnenlänge und breit sich ablösendem Ring. Peristomzähne bis zur Mitte gespalten, mit pfriemlichen Schenkeln. Sporen 21—24 μ und feinwarzig. Reife im August. cf. Jur. Laubmfl. v. 1882, Nr. 77.

An feuchten humosen Felsen und auf Moorgrund in den Alpen von der subalpinen Region bis zur Schneegrenze, meist in 1100—2700 m, auch in den Pyrenäen, in Schottland, auf den Shetlands-Inseln und bei Kongsvold auf dem Dovrefjeld in Norwegen; von Milde 1863 bei Meran in Tirol (in 530 m) entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland und nach Brotherus aus Alaska bekannt. S. XV, 5, a) Bl., b) alte Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler im Lungau in Salzburg in 2200 m ges. Expl.

2. **Campylopus Schwarzii** Schpr. 1864.

C. auriculatus Wils.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 136.

Zweihäusig; die ♀ Blüten gehäuft am Gipfel kurzer Äste, mit aus breit scheidiger, am oberen Rand gezähnter Basis plötzlich pfriemenförmigen, zartrippigen Hüllbll. Habituell an steifblätteriges *Dicranum longifolium* erinnernde, 2—8 cm hohe, mehr grüne oder gelb-bräunliche, ziemlich dichte, seidenglänzende Rasen mit schlanken, gabeligen, aufrechten oder aufsteigenden Stengeln und spärlichem Wurzelfilz. Bll. aufrecht abstehend bis schwach einseitswendig, aus schmaler, lanzettlicher, geöhrter Basis rasch lang rinnig-pfriemenförmig, nur an der äussersten Spitze mit wenigen Zähnchen und mit den Pfriementeil ausfüllender, $^2/_3$ der Basis einnehmender, unterseits durch abwechselnd vortretende Zellreihen vielfurchiger Rippe. Querschnitt der letzteren 3(—4)schichtig, mit hyaliner, dünnwandiger Bauchzellreihe und ziemlich gleichgrossen. mässig verdickten übrigen, mehr traubenkernartig wie rundlich gestalteten Zellen, aber ohne Stereïden. Die dem inneren spitzen Ende der Bauchzellen gegenüberstehenden Rückenzellen treten abwechselnd am Rande vor, so dass dadurch der Rücken der Rippe gefurcht erscheint. Lamina beiderseits 12—18 Zellreihen breit. Blattflügel klein, ausgehöhlt und erweitert, aus zarten, hyalinen oder rötlich-violetten Zellen (von 15—18 μ) gebildet, über denen sich nach der Rippe zu ziemlich weite, nach dem Rand hin enge rektanguläre Zellen befinden, die in einen linearen

etwa 6reihigen durchscheinenden Saum übergehen und nach oben allmählich kürzer werden, oder auch in rhombische Zellen übergehen. Zellen im Basalteil des Saumes 4—6 μ, nach der Rippe zu 7—12 μ. Sporogon unbekannt. Br. eur., Suppl. I, II, Tab. 1.

An feuchten humösen Felsen und auf steinigen Triften der Alpenregion von 1800 m aufwärts, sowie in Norwegen, Irland u. s. w.; von Dr. Schwarz 1858 in den Salzburger Alpen entdeckt, wird jedoch auch bereits von Dillen in der Hist. musc. von 1741 erwähnt.

Var. *falcatum* Breidl., mit sichelförmigen Bll. — in Steiermark in 1900 m 1886 von J. Breidler entdeckt. S. XV, 9, a) Bl., b) Blattquerschnitt, c) desgl. bei noch stärkerer (nach Limpr. etwa 400facher) Vergrösserung; gez. nach einem von W. Pfeffer in den Rhätischen Alpen in 2120 m ges. Expl.

3. **Campylopus subulatus** Schpr. 1862.

Camp. brevifolius Schpr. 1864. *Orthopus brevifolius* Wulfsb. 1875; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 137.

Blüten und Sporogon mir unbekannt. Flache, meist nur 1—1,5 cm hohe, glänzende Rasen ohne Wurzelfilz. Bll. kurz, steif und aufrecht, aus schmaler, nicht geöhrter, gerader Basis lanzettlich, röhrig und lang zugespitzt, mit hohler, $^2/_3$ der Basis einnehmender, in der undeutlich gezähnten, hyalinen Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren durchschnittlich 4schichtig, mit dünnwandiger, basaler, lockerer Bauchzellreihe, weitlumiger, etwas dickwandigerer medianer Zellreihe und weitlumiger, aus etwas kleineren Zellen gebildeter, 1—3 zellreihiger Rückenschicht mit abwechselnd halbkreisförmig vorgewölbten Aussenzellen, wodurch die Rückseite der Rippe gefurcht erscheint. Lamina schmal, nur 12—16 Zellreihen breit. Blattflügelzellen nur angedeutet, sehr zart und wasserhell, 10—15 μ; die nächst höheren Zellen dünnwandig, verlängert-rektangulär bis linear, am Rand einen hellen Saum bildend, aufwärts rasch kürzer, nur wenig verdickt, klein, meist quadratisch, 7—9 μ, und nur wenige schief rhombisch. Br. eur., Suppl. I und II.

An kalkfreien Felsen, auf Gartenmauern, in Weinbergen etc., in der Ebene und Bergregion des mittleren Europas bis 900 m hier und da, in Frankreich, Steiermark und Ober-Italien nicht gerade selten: von Milde 1861 bei Meran in Tirol entdeckt. S. XV, 6, a) Habitusbild in natürlicher Grösse, b und c) Bll., sowie 3, a und c) Blattquerschnitte, b) desgl. in noch stärkerer Vergrösserung; gez. nach in Schottland von R. H. Meldrum ges. Expll. Wurde steril auch dahier bei Laubach auf Heidelehm einer alten Ziegelhütte von mir aufgefunden, mit Frucht dagegen (cf. Rev. br. 1901, S. 13) von Wulfsberg auf der Insel Varaldeö Norwegens und von ihm als *Orthopus brevifolius* Schpr. beschrieben.

4. **Campylopus adustus** De Not. 1869.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV von 1890, S. 386 und 387.

Blüten und Sporogon unbekannt. Habituell an einen feinblätterigen, grauspitzigen *subulatus* erinnernde, niedrige, dichte, nicht verfilzte, bis 1.5 cm hohe, dunkelgrüne bis schwärzliche Rasen mit seidenglänzenden, durch die

Haarspitzen grau schimmernden, jüngeren grünen Sprossen. Rhizoiden spärlich. Bll. gedrängt, steif aufrecht abstehend; die Schopfbll. aus nicht geöhrter, gleichbreiter, hohler Basis rasch oder allmählich röhrig-pfriemenförmig, mit $^1/_2$ – $^3/_5$ der Basis einnehmender, in ein kurzes hyalines, dornig gezähntes Haar austretender Rippe, deren Querschnitt dem der vorigen Art entspricht. Lamina 9—13 Zellreihen breit. Blattflügelzellen deutlich, wenig ausgehöhlt, hyalin oder gebräunt, darüber gelbe, verlängert rektanguläre, nach dem Rand zu schmälere Zellen, die übrigen aufwärts schieflumig, meist verlängert, rhomboidische und rhombische mit 3eckigen vermischt.

Im Intrasca-Thale am Lago maggiore auf mageren Weideplätzen von De Notaris 1869 entdeckt, auch 1901 von F. A. Artaria unweit Blevio in der Provinz Como oberhalb Perlaska gesammelt. S. XLVII, 8, a und b) Bll., c) Blattflügel eines älteren Bl.; gez. nach einem Expl. von dem letzteren Standort. Die Pflanze macht den Eindruck eines unvollständig entwickelten *C. atrovirens* De Not. Die von Röll bei Faido im Kanton Tessin in der Schweiz im Juli 1895 ges. Pflanze hat ausgehöhlte, geöhrte Blattflügel und ist nur eine Varietät von *C. atrovirens* mit vereinzelten Flagellen in den oberen Blattachseln. Vergl. auch Rev. br. 1880, S. 78 und 79.

B. **Campylopus** im engeren Sinne.

Blattrippe unterseits mit Stereïden.

a) Bll. ohne Haar.

5. **Campylopus turfaceus** Br. eur. 1848.

Dicranum flexuosum Hedw. 1801, *D. pyriforme* Schultz 1819. *D. turfaceum* C. Müll. 1849. *D. pinctorum* Griff. 1849, *Camp. pyriformis* Brid. 1826. *Thysanomitrion pyriforme* Rbh. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 138.

Zweihäusig. Meist nur 1 cm hohe, oft gelblichgrüne, nur am Grunde rötlichfilzige Rasen mit dünnen Stengeln ohne leicht abbrechende Ästchen. Stammquerschnitt mit dünnem Zentralstrang, lockerem Grundgewebe und 2—3reihiger, rotbrauner Rindenschicht. Bll. allseitig abstehend und verbogen, aus ziemlich kurzer, schmaler, elliptischer Basis rasch rinnig-borstenförmig, mit $^1/_2$—$^2/_3$ der Basis einnehmender, den oberen Teil ausfüllender, nur wenig oder nicht gefurchter Rippe, und höchstens an der äussersten Spitze etwas gezähnt. Querschnitt der Rippe der Anlage nach 3schichtig, mit dünnwandiger, weitlumiger, basaler Bauchzellreihe, weitlumiger, dickwandiger medianer Reihe und etwas engeren, dickwandigen, durch vereinzelte oder zu 2 bis 3 vereinte Stereïden von der medianen Reihe getrennten, oft doppelzähligen äusseren Rückenzellen. Lamina ohne eigentliche Blattflügelzellen, oft 16—18 Zellreihen breit. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär-6seitig und zart, 15—18 μ, ohne deutliche Grenze in locker 6seitige und sodann mässig verdickte rektanguläre Zellen aufwärts übergehend, gegen den Rand daselbst allmählich bis zur linearen Saumzelle verschmälert, auch im oberen Teil der Lamina nur 6—8 μ, mehr schief oder rhomboidisch. Kapsel auf 8—14 mm langer, nach und nach geschlängelt aufgerichteter, gelblicher Seta regelmässig, länglich-

ellipsoidisch, dünnwandig. undeutlich gestreift. mit breitem Ring und gelbem, rot berandetem, geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge. Haube gefranst. Peristomzähne rotgelb. an der Basis verschmolzen, grubig-längsstreifig und oft bis unter die Mitte in zwei helle, grob papillöse. pfriemliche Schenkel gespalten. Sporen 10—15 μ, gelblich oder olivengrün und fein punktiert. Reife im Frühling. **Br. eur., Vol. I, Tab. 91.**

Auf torfigem Boden durch ganz Europa in der Ebene häufig, in den Alpen bis 1000 m, jedoch auch aus Asien bekannt; von C. F. Schultz in Mecklenburg entdeckt. S. XIV, 2, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom: gez. nach bei Ilmenau **in Thüringen ges. Expll.**

Var. *Müllеri* Milde, mit leicht abbrechenden Bll., deutlich gestreifter Kapsel und fast ganzrandiger Haube ohne Wimpern — auf torfigem Waldboden von H. Müller in Westfalen entdeckt, auch im Gundwald zwischen Frankfurt a. M. und Gross-Gerau etc. S. XIV, 2, e) Bl., f) Kapsel, g) Haube; gez. nach an dem letzteren **Standort ges. Expll.**

6. **Campylopus fragilis** (Dicks.) Br. eur. 1848.

Bryum Dicks. 1793. *Dicranum densum* Funck. *D. Funckii* C. Müll. 1849, *Campyl. penicillatus* Brid. 1819, *Camp. densus β fragilis* Wils. 1855. *Dicranum flexuosum β fragile* Turn. 1804, *Thysanomitrion flexuosum β saxicola* Rbh. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 140.

Zweihäusig; die ♂ Blüten etwas schlanker als bei *flexuosus*. Polsterförmige, oben lebhaft oder goldgrüne, infolge der hellen Blattbasen weisslich glänzende, unten rotfilzige, bis 3 cm hohe Rasen mit büschelästigen Stengeln und leicht abfallenden, kleinblätterigen Ästchen. Bll. dicht gedrängt, steif und zerbrechlich, allseitig aufrecht abstehend, aus seidenglänzendem, mehr geradem und längerem Basalteil rasch lanzettlich-pfriemenförmig, rinnig gekielt, an der Spitze gesägt, mit breiter, unterseits gefurchter $^1/_2$—$^1/_3$ der Basis einnehmender, den Pfriementeil nicht ganz ausfüllender Rippe und ohne Blattflügelzellen. Querschnitt der Rippe demjenigen von *turfaceus* ähnlich, jedoch mit etwas mehr zu 2—5 vereinten Stereïden und oben abwechselnd vortretenden Aussenzellen, wodurch die Rippe gefurcht erscheint. Lamina 12—15 Zellreihen breit, im Pfriementeil sehr schmal bis zur Spitze 2—4zellreihig fortgeführt. Blattzellen an der Basis verlängert 6seitig und rektangulär, weit hinauf wasserhell, locker und dünnwandig, im breiteren Teil einige Reihen neben der Rippe grösser und lufthaltig, 20—30 μ, die oberen chlorophyllführenden mehr quadratisch, 9—10 μ, und zuletzt rhomboidisch oder rhombisch und schwach verdickt, längs des Randes durchaus schmäler. Perichätialbll. halbscheidig und weniger rasch pfriemlich. Kapsel auf 5—8 mm langer, dicker gelber, nach und nach geschlängelt aufgerichteter Seta ellipsoidisch, gestreift und gefurcht, mit differentiiertem Ring und geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomzähne rotgelb, zweischenkelig und dicht papillös. Sporen 14—16 μ, gelbbraun bis dunkelbraun und feinwarzig, oder auch 10—14 μ und fast glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. I. Tab. 90 und 93.

An schattigen Sandstein- und Quarzfelsen, seltener auf torfigem Boden, in der niederen Bergregion Deutschlands und der Schweiz bis 1200 m, auch in Schottland, England und Irland, sowie in Asien; von G. F. Hoffmann bei Erlangen entdeckt. S. XIV, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach einem von E. Kolb auf Torf in Württemberg ges. Expl.

Var. *densus* Schpr., in dichten, über 4 cm hohen Rasen mit langen, pinselförmigen Sprossen ohne abfallende Ästchen — von Schleicher in der Schweiz entdeckt und mehr an torfigen Grabenwänden.

7. **Campylopus flexuosus** Brid. 1819.

Bryum L. 1753, *Dicranum* Brid. 1792, *Thysanomitrium* Arn. 1825, *Campylopus Arduennae* Lib. Pl. crypt. Ard.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 139.

Zweihäusig mit oft mehreren rundlich knospenförmigen ♂ Blüten an derselben Achse. Flache, etwas olivengrüne, 1—6 cm hohe, rotfilzige Rasen mit kräftigen, derben, meist gabelig geteilten Stengeln, sowie mit am Rücken der Blattbasen entspringendem Wurzelfilz und oft leicht abfallenden, kleinblätterigen Sprossen. Bll. aufrecht abstehend, selten einseitswendig, aus etwas geöhrter, lanzettlicher Basis lineal-pfriemenförmig, röhrig-borstig und nur an der Spitze gezähnelt, mit fast $^1/_2$ der Basis einnehmender, gegen die Spitze auf der Rückseite etwas gefurchter Rippe. Im Querschnitt erscheint die Bauchzellreihe, resp. Basalschicht stellenweise doppelzellig und weniger dünnwandig, die dickwandige mediane Zellreihe am weitesten (mit etwa 10 und mehr medianen Deutern) und durch zu 3—7 vereinte Stereïden von den äusseren Rückenzellen getrennt. Lamina höchstens 10—12 Zellreihen breit. Blattflügelzellen gross, 4—6seitig, blasig erweitert, bis über 30 μ, rotbraun und zum Teil 2schichtig; die Zellen darüber rektangulär, neben der Rippe gross und lufthaltig, 15—20 μ, am Rand viel schmäler, nach oben kürzer und in rhomboidische und rhombische von 7—9 μ übergehend. Perichätialbll. scheidig und rasch in eine lange Pfrieme verschmälert. Kapsel auf 8 mm langer, rötlichgelber, nach und nach aufgerichteter Seta schmal ellipsoidisch, oft etwas hochrückig, gefurcht, mit 2—3 zellreihig sich ablösendem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Haube bis zur Kapselmitte reichend und gewimpert. Peristomzähne rotgelb, an der Basis verschmolzen und bis zur Mitte in schräg gestreifte oder papillöse Schenkel gespalten. Sporen 10—14 μ, rötlichgelb und fein punktiert. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. I, Tab. 89.

An Kieselgesteinen oder auf trockenem Sand- und Torfboden, vorzugsweise im mittleren Europa, in der Ebene und unteren Bergregion, auch in Irland, fehlt jedoch in Italien. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Lesquereux aus Nord-Karolina in Nord-Amerika bekannt. S. III, 8, a) unterer, b) oberer Blattquerschnitt, c) Peristomzähne. d) Ring, e) gefranste Haube, sowie XIV, 5, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) Haube, d und e) entdeckelte Kapsel, f) Habitusbild; gez. nach bei Ilmenau in Thüringen ges. Expll.

Var. *zonatus* Mol., in bis 10 cm hohen filzigen Rasen mit einseitswendigen, weit herab entfernt gezähnten Bll., stark geöhrter Blattbasis, purpurnen Blattflügel-

zellen und beiderseits 20—24 Zellreihen breiter Lamina — von Molendo auf Torf bei Tölz in Bayern entdeckt, auch im Algäu und Schwarzwald etc. Dieser Varietät nahe steht die von Renauld bei Lourdes in den Pyrenäen gesammelte var. *uliginosus*. S. XV, 1, Blattquerschnitt (cf. Rev. br. 1877, S. 81).

8. **Campylopus micans** Wulfsb. 1876.

Rev. br. 1885, S. 15; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 665.

Zweihäusig. Hellgrüne bis goldbräunliche, abwärts durch braunrote Rhizoiden verwebte, der vorigen Art nahe verwandte, 5—7 cm hohe, kissenförmige Rasen mit gabelig geteilten, absatzweise schopfig beblätterten, an der Spitze einseitswendigen Stengeln. Querschnitt des Stengels mit grossem, kleinzelligem Zentralstrang und braunroter stereïder Rinde, ohne differentiierte Aussenrinde. Bll. aufrecht abstehend, die Schopfbll. sichelförmig-einseitswendig, 5 mm lang, aus stark geöhrter Basis lanzettlich bis pfriemlich verschmälert, mit fast $^2/_3$ der Blattbreite einnehmender, am Rücken nicht gefurchter Rippe und bis zur Spitze fortgeführter Lamina, an der rinnigen Pfriemenspitze gesägt. Querschnitt der Rippe demjenigen von *flexuosus* ähnlich: die Bauchzellen aufwärts dickwandig und nach der Mitte zu meist geteilt, die Rückenzellen aufwärts nur mamillös vorstehend, jedoch nicht abwechselnd stärker vortretend und daher nicht gefurcht. Blattflügelzellen bis zur Rippe derbwandig, erweitert 4—6seitig und rotbraun, nur gegen den Rand in etwa 3 Reihen schmäler, länger und hyalin; auch die Zellen über den Blattflügeln gegen die Rippe breiter und rektangulär, gegen den Rand enger, mehr linear, aufwärts allmählich schief, in der Pfrieme fast quadratisch, rhombisch oder rhomboidisch. Sporogone (Rev. br. 1885, p. 15) mehrere aus einem Perichätium.

An Felswänden bei Einingevik auf der Insel Tysnaes im westlichen Norwegen von W. Wulfsberg 1874 entdeckt. S. XLVIII, 10, a) Bl., b) Habitusbild; gez. nach einem von Wulfsberg bei Tangeras in Norwegen ges. Expl. aus dem Herbare Thèriot

9. **Campylopus Schawii** Wils.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 851, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 666.

Zweihäusig. Sehr kräftige, 2—8 cm hohe, gebräunte, innen dunklere, nicht verwebte Rasen mit kräftigen, oft gabelig geteilten, dicht beblätterten Stengeln und nur wenig Wurzelfilz am Rücken der Basis der unteren Bll. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und rotem Grundgewebe etc. Untere Bll. abstehend, die Schopfbll. entweder allseitig verbogen abstehend oder sichelförmig einseitswendig, aus geöhrter, hohler eilanzettlicher bis eiförmiger Basis rasch sehr lang borstenförmig, fast bis zur Basis röhrig, mit abwärts glatter, oben als sehr lange, etwas rauhe Granne austretender, an der Spitze oft mit wenigen Zähnchen besetzter Rippe. Die über den Blattflügeln sich erweiternde Rippe nimmt daselbst oft $^3/_4$ der ganzen Breite ein. Der Blattquerschnitt hat einige Ähnlichkeit mit demjenigen von *Dicranum albicans*, jedoch sind die Rückenzellen nicht weitlumig, sondern mehr englumig, mit Stereïden durchsetzt und auch durch einzelne oder zu 2—7 vereinte Stereïden

von der medianen Zellreihe getrennt; er unterscheidet sich von demjenigen des *flexuosus* v. *zonatus* durch die weitlumigen, durch sehr dünne Pfeiler getrennten Zellen der Basalreihe. Blattflügelzellen die Rippe erreichend, einschichtig und gross, 20—30 μ, meist purpurrot, auf die Rippe doppelschichtig übergehend. Im Übrigen ist das Zellnetz demjenigen von *flexuosus* ähnlich, nur regelmässiger; die Zellen über den Blattflügeln nächst der Rippe kurz rektangulär, 15—18 μ, nach dem Rand zu länger und schmäler, aufwärts rasch schief, fast spindelförmig und nur 7—9 μ. Sporogon?

Von Schimper auf den Hebriden gesammelt.

Var. *hamatum* Schpr., mit etwas kürzeren, kräftigeren, am Schopfe stark sichelförmig-einseitswendig dicht beblätterten Stengeln — ebendaselbst mit der Normalform. S. XV, 7, a und b) Bl., c) Blattquerschnitt, d) Habitusbild; gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus erhaltenen Originalexemplar. Ob diese Pflanze nicht etwa dem *Dicranum albicans* näher steht, wie Schimper ursprünglich glaubte, und daher besser zu *Paraleucobryum* gestellt wird, lässt sich nur nach dem Sporogon unterscheiden.

10. **Campylopus setifolius** Wils.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 106, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 666.

Zweihäusig mit (nach Schpr.) köpfchenartig gehäuften Blüten; die ♂ Blüten dicker als die ♀ und mit breiteren, plötzlich pfriemlichen Hüllbll. Lockere, glänzende, 10—12 cm hohe, gelb- bis goldgrüne Rasen mit sehr schlanken, dünnen, locker beblätterten Stengeln ohne Wurzelfilz. Bll. 8—9 mm lang, aus lanzettlicher, geöhrter Basis mit breiten, aufgeblasenen Blattflügeln sehr lang rinnig-pfriemenförmig, mit grob gezähnter Spitze und sehr breiter, unten glatter Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen von *turfaceus* ähnlich. Blattflügelzellen sehr gross, dickwandig, rundlich- oder rektangulär-6seitig. 20—30 μ, rotbraun und aufgeblasen; die Zellen darüber rektangulär bis rektangulär-6seitig, zunächst der Rippe noch sehr weit, 12—18 μ, und lufthaltig, gegen den Rand kürzer und enger. aufwärts sehr bald schief rhombisch und 8—10 μ. Sporogon unbekannt. Br. eur., Suppl. III und IV, Tab. 6.

An Felsen, sowie zwischen Gras und Heide auf torfigem Boden in Irland und auf der Insel Skye, bei Killarney in Irland häufig; von Taylor bei Dunkerron 1836 entdeckt. S. XV, 13, a) Bl., b) Habitusbild, sowie 4, a) Blattquerschnitt, c) desgl. nach noch stärkerer Vergrösserung, b) Querschnitt durch die Blattflügelzellen; gez. nach einem von G. E. Hunt bei Killarney ges. Expl.

11. **Campylopus paradoxus** Wils. 1868.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890, S. 393.

Zweihäusig. Ausgedehnte, weiche, dichte, freudiggrüne. 3—7 cm hohe Rasen mit wiederholt gabelig geteilten. nur wenig filzigen Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und kleinzelliger, roter Rindenschicht. Bll. dicht aufrecht abstehend, aus gerader, verlängerter. nicht hohler Basis allmählich kurz pfriemenförmig, nur gegen die äusserste Spitze etwas röhrig, mit $^1/_3$—$^2/_5$

der Basis einnehmender, meist nur schwach gefurchter, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen von *fragilis* ähnlich, mit dickwandiger, weitlumiger, medianer Zellreihe, fast ebensoviel ziemlich dickwandigen, einzellreihigen Bauchzellen und je 2—5 gruppenweise vereinten Stereïden zwischen der medianen Reihe und den abwechselnd mehr oder weniger vortretenden, dickwandigen Rückenzellen. Lamina meist 18—20 Zellreihen breit. Blattflügelzellen mehr oder weniger erweitert, meist hyalin, zuweilen rötlich; die nächst höheren Zellen rektangulär und quadratisch, meist 12—16 μ und lufthaltig, nach dem Rand in einen schmalen 1—4 zellreihigen Saum, nach oben aber in quadratische und schiefe Zellen von 10—11 μ allmählich übergehend, im Allgemeinen weiter als bei *subulatus*. Sporogon unbekannt.

An trockeneren Standorten auf torfigem Boden in Belgien, Frankreich und den subalpinen Regionen Englands: von Dr. Wood in Westmoreland entdeckt. S. XV, 12, Bl. und 2 Blattquerschnitt; gez. nach einem von Dreesen bei Antwerpen in Belgien ges. Expl. Die von Mouguillon bei Sarthe in Frankreich ges. Expll. sind nur 1,5 cm hoch, haben fast ungefurchte Rippe, stumpfere, dickere Blattspitze, sowie rötliche Blattflügelzellen und machen eher den Eindruck einer Varietät des *Campyl. flexuosus*, während die Belgischen Expll. über 3 cm hoch sind und am Rücken stärker gefurchte Rippe besitzen; auch erscheinen bei ersteren die Bauchzellen im Basalteile des Bl. weniger verdickt.

12. **Campylopus Mildei** Limpr. 1890.

C. brevifolius De Not. 1869, *C. brevif. f.* Milde Bot. Zeit. 1870; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 141.

Blüten und Sporogon unbekannt. Habituell an *subulatus* erinnernde, dichte, 1—3,5 cm hohe, gelbgrüne, glänzende, abwärts weiss- bis rotfilzige Rasen. Bll. steif aufrecht, aus nicht geöhrter, gleichbreiter Basis lanzettlich-pfriemlich, mit breiter, hyaliner, ziemlich weit herab unterseits und am Rande fast dornig gesägter Pfriemenspitze, und mit breiter, $^2/_3$ der Basis einnehmender, unterseits tief gefurchter Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen von *subulatus* ähnlich, jedoch mit Gruppen von 2—5 Stereïden zwischen der dickwandigen medianen Reihe und den abwechselnd vortretenden Rückenzellen. Lamina beiderseits 8—12 Zellreihen breit. Blattflügel nur schwach ausgehöhlt, mit etwas erweiterten, rötlichen oder hyalinen Zellen; die nächst höheren Zellen rektangulär bis quadratisch, durchscheinend, in einer gegen die Ränder schief verlaufenden schmalen Gruppe verlängert und hyalin, die chlorophyllhaltigen durchweg klein, mässig verdickt und meist schief quadratisch, 9—12 μ, mit ovalen, querbreiten und rhombischen aufwärts vermischt.

Im Intrasca-Thale am Lago maggiore von De Not. 1866 entdeckt und von anderen in Tessin in der Schweiz später aufgefunden. Unterscheidet sich nach Limpr. von *subulatus* durch den Bau der Rippe, den Wurzelfilz und das schiefe Lumen der chlorophyllhaltigen Zellen, von kleineren Formen des *polytrichoides* durch das Fehlen der Haarspitze und der Lamellen, von haarlosen Formen des *atrovirens* durch die kleineren Blattzellen. S. XV, 8, Blattquerschnitt; gez. nach von Artaria in der Provinz Como oberhalb Cuasso in Italien an Porphyrfelsen ges. Expll.

b) Blatt mit Haar.

13. **Campylopus atrovirens** De Not. 1838.

Dicranum flexuosum γ piliferum Turn. 1804, *C. longipilus* Brid. 1826. *Dicranum flexuosum β nigro-viride* Hook. & Tayl. 1827. *C. falcatus* Ferg. Msc., *Dicranum* C. Müll. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 142.

Zweihäusig, mit zu 2—3 gehäuften ♀ Blüten. Breit kissenförmige, 2—8 cm hohe, glänzende, schwärzlichgrüne, unten dunklere, nicht verfilzte Rasen mit schlanken, geraden oder aufsteigenden, schopfig beblätterten Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und nach aussen dickwandigem Grundgewebe, dessen dickwandige Rindenschicht noch von einer einzelligen, weiteren Aussenrinde umgeben ist. Bll. meist straff aufrecht abstehend, sehr lang, aus stark geöhrter, lanzettlicher Basis allmählich rinnig, röhrig und borstenförmig, mit fast $^1/_2$ der Basis einnehmender, in ein langes, rauhes, hyalines Haar auslaufender, am Rücken gefurchter Rippe. Querschnitt der letzteren, ähnlich wie bei *flexuosus*, mit gruppenweise zu 3—7 vereinten Stereïden zwischen der medianen Reihe und der Rückenschicht, jedoch durch die dünnwandigere, einzellreihige, weitlumige basale Bauchzellreihe und die abwechselnd am Rücken vortretenden Aussenzellen davon verschieden. Blattflügel ausgehöhlt, oft zweischichtig und mit grossen, blasig erweiterten, rotbraunen Zellen von 20—30 μ. Lamina beiderseits bis 18, meist jedoch nur bis 14 Zellreihen breit. Blattzellen über den Blattflügeln rektangulär, nach der Rippe zu breiter und lufthaltig, 8—12 μ, nach dem Rand zu schmäler, 5—7 μ, nach oben rasch in schiefe, rhomboidische und rhombische bis schwach wurmförmige, verlängerte Zellen von 7—9 μ, im Lumen selbst nur 4—6 μ, übergehend, sowie mehr oder weniger verdickt und spärlich getüpfelt. Br. eur., Vol. I, Tab. 92 und Suppl. I und II.

An feuchten, bisweilen überrieselten Felsen der Bergregion, sowohl im Norden, in Schottland, Irland und Norwegen, als im Süden, in der Schweiz, Tirol und Italien; von De Not. am Lago maggiore 1838 entdeckt. S. XIV, 1, a) Bl., b) stärker vergrösserte Haarspitze; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in den Pyrenäen ges. Expl.

Var. *muticus* Milde, eine haarlose Form, und var. *falcatus* Ferg., mit sichelförmig einseitswendigen Bll. Früchte sind nach Schimper aus Brasilien bekannt (non vidi).

14. **Campylopus polytrichoides** De Not. 1838.

Dicranum introflexum Hedw. 1801. *D. capitiflorum* P. Beauv. 1805. *D. flexuosum γ piliferum* Turn. p. p. 1804, *Campyl. pilifer* Brid. 1819, *C. longipilus* var. De Not. 1837. *Dicranum longipilum* C. Müll. 1849. *D. ericetorum* Mitt. 1859, *Carpöcia* v. Vent. 1881, *Camp. introflexus* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 143.

Zweihäusig; die terminalen ♂ wie ♀ Blüten gehäuft und mit bräunlichen Hüllbll., die ♂ mit zahlreichen Antheridien und langen Paraphysen. Kräftige, starre, ausgedehnte, olivengrüne, oft wie verbrannt erscheinende, durch die Haarspitzen grau schimmernde, 2—7 cm hohe Rasen mit unterbrochen schopfig beblätterten Stengeln; abwärts aus Stengel und Blattbasen etwas rot-

filzig. Bll. steif aufrecht, trocken angepresst. breit lanzettlich. resp. aus breiter, abgerundeter. verlängerter, schwach elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt. mit breiter, $^2/_3$—$^3/_5$ der Basis einnehmender, am Rücken lamellöser, in ein langes, gezähntes, hyalines Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren, ähnlich wie bei *flexuosus*, mit stellenweise doppelschichtiger Bauchzellreihe und zu 3—7 gruppenweise vereinten Stereïden zwischen der medianen Reihe und der Rückenschicht, von welch' letzterer die abwechselnd vortretenden Aussenzellen nochmals geteilt sind und als 2—3 zellreihige Lamellen vorspringen. Lamina über 20 Zellreihen breit und bis zur Haarspitze fortgeführt. Blattflügelzellen locker, dünnwandig und viel schwächer ausgebildet, als bei *atrovirens*; die Zellen darüber weit hinauf verlängert rektangulär und dünnwandig, nach der Rippe zu breiter, meist 10—15 u und lufthaltig, nach dem Rand zu schmäler, mehr linear, 6—8 u, die chlorophyllhaltigen oberwärts viel kürzer, stark verdickt und mit schiefem Lumen, quadratisch bis rhombisch oder länglich elliptisch und meist 8—12 u. Kapsel (nach Braithw.) auf kurzer, geschlängelter, bräunlicher Seta oval, olivenfarben und glatt, an der Basis querwellig und dunkler, sowie mit schief geschnäbeltem, braunem Deckel (non vidi). Br. eur., Vol. I. Tab. 93 und Suppl. I und II. Tab. 4.

Auf sonnigem, torfigem Boden und an etwas feuchten, kalkfreien Felsen im Süden Europas und in Irland, jedoch auch aus Algier, Madeira und Brasilien bekannt. S. XIV, 3, a) Bl., b) Habitusbild: gez. nach einem von E. Levier in Italien ges. Expl. Wurde nach Venturi und Newton bei Oporto in Portugal mit **Frucht gefunden (cf. Rev. br. 1882, S. 19).**

Var. *vaporarius* Bolle, eine robustere Form;

var. *Daldianus* De Not., eine weichrasige Form mit schlaffen, breiteren, oben röhrig-hohlen Bll. und kürzerer Haarspitze — von Daldini am Lago maggiore gesammelt.

C. **Palinocraspis** Lindb.

Blattrippe auf beiden Seiten der medianen Reihe mit Stereïden.

15. **Campylopus brevipilus** Br. eur. 1847.

Dicranum C. Müll. 1849. *C. decipiens* Van. d. Sande-Lac.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 144.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit wenigen langhalsigen Archegonien und sehr kurzen Paraphysen, die ♂ unbekannt. Breite, gleichhohe, 1—2 und selbst 10 cm hohe, dichte, nicht verfilzte, gelblich- bis goldgrüne Rasen mit schlanken, brüchigen, etwas schopfig beblätterten Stengeln. Bll. steif aufrecht, trocken angepresst, aus schmälerer, enger Basis elliptisch und kurz lanzettlich zugespitzt, röhrig und pfriemlich, mit $^1/_3$—$^1/_4$ der Basis einnehmender, als kurze, rauhe hyaline Haarspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen, nach den Seiten zu basalen Deutern, während die Bauchzellreihe nach der Mitte zu mehr oder weniger in Stereïden übergeht, infolge dessen die abwärts glatte, aufwärts gefurchte Rippe etwas biconvex erscheint:

auch unter der medianen Reihe sind die Stereïden stärker entwickelt, während die Aussenzellen am Rücken ähnlich wie bei *flexuosus* im oberen Blattteil alternierend vortreten. Blatträndер an den Schopfbll. und den Hüllbll. der ♀ Blüten oberhalb der Mitte oft umgebogen. Blattflügelzellen gross, 20—30 μ; die Zellen darüber nach der Rippe zu rektangulär bis quadratisch und lufthaltig, meist 15—20 μ, am Rand in mehreren Reihen linear, einen hellen Saum bildend und nur 6—8 μ, alle übrigen Zellen kurz rektangulär bis quadratisch und mehr oder weniger schief, 9—10 μ, rhombisch bis rhomboidisch oder länglich elliptisch und etwas geschlängelt. Sporogon nach Limpr. symmetrisch und gerade, trocken gefurcht. Sporen 12 μ und glatt. cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 667 und Br. eur., Vol. I, Tab. 92 und Suppl. I und II, Tab. 2.

Auf torfigem Heideboden, mehr im westlichen Europa, sowie in Westfalen und Britannien, jedoch auch aus Corsika und Algier bekannt; von H. Müller in Westfalen entdeckt. S. XV, 10, a) Bl., b) stärker vergrösserte Blattspitze, c und d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von Dr. F. Müller auf dem Moor bei Varel in Oldenburg ges. Expl.

Dieser Art nahe steht *C. paradoxus* aus Belgien, nach Limpr. nur *f. epilosa* derselben. *C. brevipilus* soll von Jörgensen (Bergen, Museums Aarberetning) im August 1895 mit Frucht gefunden worden sein.

2. Gatt. **Dicranodontium** Br. eur. 1847.

Habituell der vorigen Gattung ähnliche, 2—10 cm hohe, meist gelbgrüne, mehr oder weniger filzige, dichte Rasen mit dünnen, rundlich 3—5kantigen Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Wurzelfilz an der Rückseite der Blattbasis entspringend. Bll. aus kurzer, lanzettlicher Basis lang borstenförmig. mit den Pfriementeil ausfüllender, breiter, flacher Rippe und am Rande durch mamillöse Zellen weit herab gesägter Spitze. Blattquerschnitt mit etwas differentiierten Aussenzellen, sowie mit zahlreichen medianen, nach der Lamina zu mehr basalen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Zellnetz an der Basis rektangulär und 6seitig, mit einigen erweiterten Blattflügelzellen, darüber am Rand zu einem Saume verengt, nach der Rippe zu erweitert und oft lufthaltig. Blüten zweihäusig; die ♂ Blüten mit plötzlich kurz zugespitzten, zartrippigen inneren Hüllbll., grossen Antheridien und fadenförmigen, längeren Paraphysen. Perichätialbll. aus scheidiger Basis plötzlich lang pfriemenförmig. Kapsel auf anfangs bogig gekrümmter, später aufgerichteter Seta schmal ellipsoidisch bis cylindrisch, kurzhalsig, glatt und ungestreift, ohne differentiierten Ring und ohne Spaltöffnungen, mit nadelförmig geschnäbeltem Deckel. Haube an der Basis meist nicht gewimpert. Peristom rotgelb, unterhalb der Urnenmündung inseriert, aus 16 fast bis zur Basis in 2 ungleiche, fadenförmige Schenkel gespaltenen und gestreiften Zähnen gebildet. Sporen klein.

Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 nur 6 bekannt, bis jetzt sind bereits 16 beschrieben.

A. Eudicranodontium.

Haube an der Basis nicht gewimpert.

1. **Dicranodontium longirostre** (Starke) Schpr. 1848.

Dicranum flexuosum p. p. Brid. 1798. *Dicranum denutatum* Brid. 1806. *Didymodon* Starke 1807. *Cynodontium* Schwgr. 1811. *Trichostomum* Hartm.. *Didymodon denudatus* Lindb. 1879, *Campylopus denudatus* Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 145.

Zweihäusig. Ausgedehnte, gelblichgrüne, 2—5 und selbst 10 cm hohe, mehr oder weniger dichte, unten rostfilzige, lebhaft glänzende Rasen. Bll. fast gleich gross, gedrängt und leicht abfallend, bei dichteren Rasen oft sichelförmig einseitswendig, aus etwas geöhrter, lanzettlicher, fast scheidiger Basis sehr lang rinnig-pfriemenförmig und borstig, mit $^1/_3$ der Basis einnehmender, die Pfriemenspitze ausfüllender Rippe, am Rande und der Rückseite der Rippe an der Spitze (zuweilen bis fast zur Mitte herab) durch mamillöse Zellen fein gesägt. Querschnitt der Rippe an der Insertion nur 2—3 schichtig, aufwärts mit zahlreichen medianen, nach den Seiten zu auch basalen Deutern und mit meist schwächerem oberen, sowie stärkerem, nach den Seiten zu mehr in Gruppen aufgelöstem unteren Stereïdenband. Lamina beiderseits nur 12—20 Zellreihen breit. Blattflügelzellen erweitert, dünnwandig, hyalin und zart, 4—6 seitig: die Zellen darüber mehr rektangulär und chlorophyllhaltig, nächst der Rippe fast ebensoweit, 15—20 μ, am Rand bis zu 9 Reihen sehr eng, mehr linear, nur 5—8 μ und einen hellen Saum bildend. Perichätialbll. kurz scheidig und rasch in einen langen Pfriementeil verschmälert. Kapsel auf 1 cm langer, gelber, nach und nach geschlängelt aufgerichteter Seta schmal ellipsoidisch, dünnwandig und glatt, ohne Ring. Schenkel der Peristomzähne fadenförmig, unten vertikal, oben schräg gestreift, nicht papillös und entfernt gegliedert, mit nur wenig vortretenden inneren Querleisten. Sporen 10—15 μ, grünlichgelb und glatt oder schwach papillös. Reife im Spätherbst. **Br. eur., Vol. I, Tab. 88.**

An kalkfreien Felsen, auf torfiger Erde oder an faulen Baumstrünken von der Ebene bis in die alpine Region in 2100 m verbreitet, auch in der gemässigten nördlichen Zone Amerikas und Asiens; von Pfarrer Seliger am Glatzer Schneeberge entdeckt. S. III, 6, a) Peristomzähne, b) Querschnitt eines Zahnes. c) Haube und XIV, 6, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel, d) stärker vergrösserte Blattspitze, e und f) Blattquerschnitte; gez. nach im Hessischen Odenwald **und am Feldberg im Schwarzwald ges. Expll.**

Var. *alpinum* Milde = *Campylopus alpinus* Schpr., mit deutlicher geöhrten, aufrecht abstehenden, fast anliegenden, nur an der äussersten Spitze gesägten Bll., rötlichen Blattflügelzellen und fast fehlendem Saum — auf torfigem Boden in **höheren Gebirgslagen (cf. Rev. br. 1889, S. 53).**

2. **Dicranodontium aristatum** Schpr. 1860.

D. asperulum Wils. 1857, *D. lutescens* Schpr. 1875. *Didymodon* Lindb. 1879, *Dicranum asperulum* Mitt. 1859. *Campylopus asperulus* Kindb. 1883: cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 146.

Zweihäusig in getrennten Rasen; die terminalen dick knospenförmigen ♂ Blüten mit fast rippenlosen, plötzlich kurz zugespitzten inneren Hüllbll.

Weiche, dichte, bis 10 cm hohe, gelblichgrüne, etwas glänzende, fast filzlose, innen goldgelbe Rasen mit aufrechten, dünnen, brüchigen Stengeln. Bll. steif und gerade, sehr leicht abfallend, aus schmaler, ovaler, nicht geöhrter Basis lang grannenförmig, rinnig und hohl, mit $^1/_3$ der Basis einnehmender Rippe und oft fast bis zur Mitte der erweiterten Basis herab am Rand und Rücken des Borstenteils mehrreihig durch spitz mamillöse Zellen rauh bis dornig gezähnt. Querschnitt der Rippe mit vorzugsweise medianer Deuterreihe und flachen Stereïdenbändern, auch das untere mehr geschlossen und nicht in Gruppen aufgelöst, aber oft länger als das obere, so dass dadurch die Deuter in die basale Zellreihe rücken. Aussenzellen rundlicher und am Rücken mehr vorgewölbt, als bei voriger Art. Blattflügelzellen farblos, zart und hinfällig; die Zellen darüber nächst der Rippe in 6—8 Reihen leer, verlängert 6seitig und rektangulär, 10—15 μ, getüpfelt und von den 8—9 Reihen sehr schmaler Saumzellen (von nur 5—6 μ) scharf abgegrenzt. Perichätialbll. aus fast kreisförmiger, scheidiger Basis plötzlich lang pfriemenförmig. Sporogon unbekannt.

An kalkfreien, beschatteten Felsen, in engen Schluchten der Bergregion und Alpenregion bis 2300 m: von O. Sendtner bereits 1839 an den Adersbacher Quadersandsteinfelsen des Heuscheuergebirges entdeckt. In Nord-Amerika nach Brotherus selten, jedoch auch aus Sikkim in Asien bekannt. S. XIV, 7, a) Bl., b) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Lehrer Schmidt in der Böhmischen Schweiz ges. Expl.

Var. *falcatum* Milde = *longirostre* v. *intermedium* Milde, mit mehr sichelförmig einseitswendigen Bll. und ovaler, dunkler Kapsel auf rotbräunlicher Seta — am Quadersandstein bei Adersbach und auf Glimmerschieferfelsen in Steiermark, sowie auch von E. Jörgensen bei Bergen in Norwegen ges. Dr. E. Bauer unterscheidet ausserdem eine var. *Brotheri* mit kürzerer, steiferer, dicht derbzähniger Pfrieme und eine var. *Schiffneri* mit längerer, minder steifer, lockerer und zarter gezähnter Pfrieme (cf. Bot. Centralblatt Nr. 28 von 1900).

B. **Thysanomitrium** Schwgr. nach Limpr.[1])

Haube an der Basis kurz gewimpert.

3. **Dicranodontium circinatum** (Wils.) Schpr. 1876.

Thysanomitrium uncinatum Harvey 1837. *Dicranum uncinatum* C. Müll. 1849. *Dicranum* Wils. 1855. *Dicranum asperulum* p. p. Wils. 1857. *Dicranum comptum* Schpr. 1876. ***Campylopus uncinatus*** Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 147.

Zweihäusig. Habituell an *Dicranum longifolium* v. *hamatum* erinnernde, lockere, bis 10 cm hohe, dunkelgrüne, spärlich rostfilzige Rasen mit knieförmig aufsteigenden, kräftigen Stengeln. Bll. einseitswendig, fast kreisförmig gekrümmt, aus halbscheidiger, kurzer, breiter, eiförmiger, nicht geöhrter Basis sehr lang rinnig-pfriemenförmig mit weit herab gesägter Spitze und kaum $^1/_5$ der Basis einnehmender Rippe. Querschnitt der letzteren mit zahlreichen medianen und nur vereinzelten seitlichen basalen Deutern, kräftigen Stereïdenbändern, von denen das untere mehr gruppenförmig erscheint, nebst

[1]) Brotherus betrachtet *Thysanomitrium* als Untergatt. von *Pilopogon*, zu der nur ausländische Arten gehören.

mehr oder weniger differentiierten, am Rücken mamillös vortretenden Aussenzellen. Blattflügelzellen nicht blasig erweitert, zart, hinfällig und hyalin. Lamina beiderseits bis 30 Zellreihen breit, am Rand mit 12—14 reihigem Saum und zwischen Saum und Rippe mit 8—14 Reihen grosser, breiter, leerer, rektangulärer Zellen von 18—22 μ. Kapsel (nach Limpr.) auf anfangs bogig herabgekrümmter, unten rechts, oben links gedrehter, 1 cm langer Seta ellipsoidisch, engmündig und derbwandig, ohne differentiierten Ring, entleert schwach faltig. Haube sehr kurz gewimpert. Peristom gelbrot, demjenigen von *longirostre* ähnlich, jedoch mit nur unterwärts längsstreifigen, oben dicht papillösen Schenkeln. Sporen 14—18 μ, rötlichbraun und papillös. Reife im Frühling. Br. eur., Suppl. III und IV, Tab. 4.

An kalkfreien, beschatteten Felsen der höheren Bergregion und Alpenregion, im Riesengebirge, sowie in Schottland und Steiermark; von Greville am Loch Lomond in Schottland entdeckt. Findet sich nach Brotherus auch von Nepal bis Java in Asien. S. XIV, 8, a) Bl., b) Habitusbild in natürlicher Grösse und III, 7, a) oberer Blattquerschnitt, b) Haubenrand; gez. nach einem von J. Breidler an Glimmerschieferfelsen bei St. Nikolai in Steiermark ges. Expl.

3. Gatt. **Metzleria** Schpr. 1869.

Kleineren Formen von *Dicranodontium longirostre* ähnliche, auf Moorboden wachsende Alpenmoose in niedrigen, nur 1 cm hohen Räschen. Bll. aus lanzettlicher Basis pfriemlich, mit kräftiger, breiter Rippe und durchaus verlängertem, glattem, parenchymatischem Zellnetz. Blüten einhäusig, die ♂ kurz gestielt axillär, scheinbar seitenständig. Kapsel auf gerader Seta aufrecht, eiförmig oder länglich ellipsoidisch, derbwandig, ohne differentiierten Ring und ohne Spaltöffnungen, mit nur kurzem Hals und lang geschnäbeltem Deckel. Peristom demjenigen von *Dicranodontium* ähnlich, nur kleiner, mit 16, feucht sich kegelförmig zusammenneigenden 2—3 schenkeligen Zähnen. Haube einseitig gespalten, aufgeblasen, etwas spindelförmig und ähnlich wie bei *Voitia* mit der engeren Basis die Seta umfassend, auch später nach dem Durchtreten der Kapsel noch lange am unteren Teile der Seta hängen bleibend.

Bis jetzt nur in einer Europäischen (cf. Rev. br. 1875, S. 19) und einer Brasilianischen Art bekannt.

Metzleria alpina Schpr. 1868.

Atractylocarpus Lindb., *Metzleriella* Limpr. in litt.: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 148.

Einhäusig; die dick knospenförmigen ♂ Blüten scheinbar seitenständig, mit breit eiförmigen, zugespitzten, mit Rippe versehenen Hüllbll., kurz gestielten Antheridien und nur wenigen fadenförmigen Paraphysen. Dichte, am Grunde weisslich- bis rotfilzige Räschen. Stengel aufrecht, rötlich, mit Zentralstrang und spärlich getüpfeltem Grundgewebe. Obere Bll. aufrecht abstehend oder etwas einseitswendig, aus lanzettlicher, fast scheidiger Basis allmählich pfriemenförmig, etwas röhrig, mit sehr breiter, den Pfriementeil ausfüllender Rippe und nur an der Spitze fein gezähnt. Querschnitt der Rippe unten 2schichtig,

oberwärts mit zahlreichen medianen und basalen Deutern, doppelten Stereïdenbändern, von denen das untere oft mehr aus bandartig vereinten Stereïdengruppen besteht, nebst schwach mamillösen Rückenzellen. Lamina beiderseits nur 10—12 Zellreihen breit. Blattzellen dünnwandig, vorzugsweise verlängert rektangulär, nach dem Rand zu und aufwärts enger, meist 8—10 μ, nur an der Basis neben der Rippe mehr rektangulär-6seitig und bis 20 μ. Blattflügelzellen nur wenig entwickelt. Perichätialbll. aus scheidiger Basis rasch in eine lange Pfrieme verschmälert. Kapsel auf 5—8 mm langer, gelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, derbwandig, dunkelbraun bis schwarzbraun, nicht gefurcht, in Form und Gestalt veränderlich, bald mehr ellipsoidisch, bald eiförmig oder auch schwach gekrümmt und selbst eikugelig, mit aus gewölbt kegeliger Basis geschnäbeltem, meist gleichlangem, glattrandigem, rotem Deckel. Haube fast goldgelb, über die Kapsel herabreichend und mit der ungespaltenen Basis die Seta umfassend. Peristomzähne unterhalb des Urnenrandes inseriert, fast bis zur Basis in 2 oder 3 aufwärts dicht papillöse, meist ungleiche Schenkel gespalten, entfernt gegliedert, mit gelbbrauner, aussen längsstreifiger Basis und nicht vortretenden Querbalken. Sporen 20—25 μ, gelbbraun und warzig. Reife im September.

Auf Moorboden in der Alpenregion in 1800—2000 m; von Banquier A. Metzler im Berner Oberlande 1868 entdeckt, auch in Steiermark, Tirol und Voralberg inzwischen aufgefunden. S. XIV, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler bei Schladming in Steiermark ges. Expl.

3. Gruppe. **Trematodonteae.**

Kapselhals sehr lang und eng, von meist mehr als Urnenlänge, mehr oder weniger gekrümmt, mit schwammigem Gewebe und zahlreichen Spaltöffnungen. Aussenschicht der Peristomzähne etwas stärker entwickelt als die gleichmässige Innenschicht, und mit vortretenden Leisten und Balken.

Gatt. **Trematodon**[1]) Michx. 1803.

Niedrige, dicht gesellig oder zu lockeren Rasen vereinte Erd- und Torfmoose mit mehrfach verzweigten, in den unteren Blattachseln schwach filzigen Stengeln. Stammquerschnitt rund, mit grossem Zentralstrang, aber ohne Tüpfelgewebe. Bll. lanzettlich bis pfriemlich, glatt und ganzrandig, mit breiter, vollständiger Rippe und ziemlich lockerem, oben kurz rektangulärem, abwärts mehr verlängert rektangulär-6seitigem Zellnetz. Europäische Arten einhäusig, mit knospenförmigen Blüten; die terminal angelegten ♂ Blüten später am Grunde des verlängerten Fruchtsprosses. Haube aufgeblasen kappenförmig, glatt und nicht gewimpert. Kapsel auf langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht oder geneigt, mit dem sehr engen, langen Hals keulenförmig oder länglich birnförmig und etwas gekrümmt, mit

[1]) Von *τρῆμα* Loch und *ὀδούς* Zahn.

differentiiertem Ring und schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge. Peristom aus 16, am Grunde zu einem niedrigen basalen Ring verschmolzenen Zähnen gebildet, die entweder ungeteilt und durchbrochen, oder fast bis zum Grunde in 2 ungleiche, fadenförmige Schenkel gespalten sind, mit purpurroter, leistenartig schräg oder vertikal gestreifter Aussenschicht und an den Gliedern vortretenden Querleisten. Spaltöffnungen am Halse der Kapsel phaneropor, nach Schimper auch schildförmig. Sporen gross und warzig-papillös.

Eine derjenigen Gattungen, die vorzugsweise im Ausland in zahlreicheren Arten vertreten sind. So waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 bereits 33 exotische Arten derselben bekannt, ja bis jetzt sind schon gegen 70 beschrieben.

1. **Trematodon ambiguus** (Hedw.) Hornsch. 1819.

Dicranum Hedw. 1792. *D. setaceum* Wahlenb. 1826. *Trem vulgaris* Brid. 1826; et Rbh Kr. Fl. IV, Nr. 149.

Einhäusig; die ♂ Blüten terminal oder am Fusse des Fruchtsprosses, mit rötlichen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Lockere, 2 bis 10 mm hohe Rasen mit fast gleichförmig beblätterten, oft ästigen Stengeln und mit Brutknöllchen im Wurzelfilz. Bll. aufrecht abstehend, aus anliegender, hohler, eilänglicher bis verkehrt eilänglicher Basis plötzlich lanzettlich pfriemenförmig, mit am äussersten Ende gezähnter Spitze und den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren nahe der Insertion 2schichtig, darüber mit basalen Deutern und medianem Stereïdenband, während oberwärts durch ein zweites Stereïdenband die Deuter zum Teil median werden. Blattzellen nur mässig verdickt, verlängert rektangulär-6seitig oder rektangulär, aufwärts kürzer, meist durchschnittlich 10 μ, nur am Rand schmäler und im Basalteil neben der Rippe bis doppelt so breit. Perichätialbll. aus länglicher Basis kurz pfriemlich zugespitzt. Kapsel auf 1.5—3 cm langer, gelber, geschlängelt aufrechter, rechts gedrehter Seta geneigt, mit dem fast bogig gekrümmten, am Stiele kropfig abgesetzten Halse von mehr als Urnenlänge gekrümmt keulenförmig, anfangs gelblich, später braunrot, mit 3—4reihig sich ablösendem Ring und pfriemlich geschnäbeltem, kerbrandigem Deckel. Haube am Grunde glatt und nicht gelappt. Peristomzähne purpurrot bis braunrot, auf niedrigem, durch zarte Zellen mit dem Urnenrand verbundenem, hellerem, vortretendem Hohlzylinder, fast bis zur Basis in 2 ungleiche Schenkel gespalten, aussen vertikal und schräg gestreift, innen gelblich und papillös. Sporen 24 bis 34 μ, ockerfarben und warzig-papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. I, Tab. 96.

Auf torfigem oder lehmig-thonigem, feuchtem, nacktem Boden von der Hügelregion bis zu 1800 m in den Alpen, in der Gesellschaft von *Sporledera* oder auch *Splachna*, auch in Norwegen und Schweden. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Neu-Fundland, British-Columbien und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. X, 4, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von Dr. Holler auf dem Haspelmoor bei Augsburg in Bayern gesammelten Exemplar.

2. **Trematodon longicollis** Michx. Fl. Am. bor.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 68 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 668.

Einhäusig. Niedrige Rasen mit einfachen oder ästigen bis 1 cm hohen Stengeln. Untere Bll. klein und lanzettlich, die mittleren aus halb umfassender, gerader Basis abstehend und pfriemenförmig auslaufend, die zusammengedrängten oberen aus kurzer breiter Basis rasch in einen langen, rinnigen, am Ende stumpflichen oder spitzen Pfriementeil verschmälert, mit die Spitze des Pfriementeils ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren an der Insertion 3schichtig, darüber mit basalen Deutern, zahlreicheren, etwas differentiierten Rückenzellen und schmalem mittleren Stereïdenband; oberwärts werden die Rückenzellen zum Teil stereïd und die Deuter zuweilen teilweise median, indem vereinzelte Stereïden und wenige Bauchzellen dieselben überlagern. Durch doppelte Laminazellen wird die Rippe oft einseitig erweitert. Blattzellen im Basalteil ähnlich wie bei voriger Art, im Pfriementeil der oberen Bll. jedoch teilweise quadratisch und nur 8 μ. Kapsel auf 2—3 cm langer, strohgelber, gedrehter Seta geneigt mit dünnem, zylindrischem, die schmal ellipsoidische Urne um das 2—3fache an Länge übertreffendem, am Stiele kropfig abgesetztem Halse, mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem kerbrandigem Deckel von Urnenlänge und 3reihig sich ablösendem, differentiiertem Ring. Am Urnenrand befinden sich wenige Reihen kleinerer Zellen, die denselben zackig kerbrandig erscheinen lassen, alle übrigen Zellen der Kapselwand sind lang gestreckt. Peristomzähne purpurrot, sehr lang und regelmässig, an der Basis ringartig verschmolzen, ausserdem in 2 ungleiche, an den Gliedern oder auch den fein papillösen helleren Spitzen hier und da etwas zusammenhängende Schenkel gespalten, abwärts leistenartig längsstreifig, die Aussenschicht scheinbar längsrissig unterbrochen, die Innenschicht fein papillös und gelblich. Sporen 15—20 μ, oft etwas ungleich, bräunlich und warzig-papillös. Reife im Frühling, Br. eur., Suppl. III und IV.

Auf der Insel Ischia in der Nähe der Schwefeldämpfe aushauchenden Krater, sowie auch aus Asien und Amerika bekannt: von Dr. Bolle 1865 entdeckt, häufiger im mittleren Amerika, insbesondere in Pennsylvanien, New-Jersey und den südlichen Staaten Nord-Amerikas. S. X, 2, a) oberes, b) mittleres Bl., c) Kapsel: gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach auf der Insel Ischia ges. Expl.

3. **Trematodon brevicollis** Hornsch. 1819.

Tr. ambiguus β brevicollis Schwgr. 1823; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 150.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten mit grünen inneren Hüllbll. Kleine, nur 2—4 mm hohe Räschen. Bll. mehr dachziegelig anliegend, die unteren eilanzettlich, klein und entfernter, die oberen mehr gedrängt und grösser, breit eiförmig oder elliptisch, hohl und in eine kurze lanzettliche Spitze verschmälert, ganzrandig, mit flacher, 2—5schichtiger, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren durch doppelschichtige Laminazellen verbreitert und nur aus dünnwandigen, nicht regelmässig geordneten.

ungleich grossen Zellen gebildet. Blattzellen dünnwandig, unten verlängert rektangulär-6seitig, aufwärts kürzer 4—6seitig oder rhomboidisch, meist 15 bis 20 μ. Perichätialbll. scheidig und grösser, mit schmälerer, gegen die Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 4—6 mm langer, dicker, strohgelber, schwach rechts gedrehter Seta geneigt, kürzer als bei den beiden vorigen Arten, bräunlich, mit ellipsoidischer, etwas hochrückiger Urne, gleichlangem, allmählich in den Stiel übergehendem Halse und nur stückweise 2reihig sich ablösendem oder am Deckel und Urnenrand hängen bleibendem Ring. Haube am Grunde mehrlappig. Peristomzähne auf von dem Urnenrande verdecktem basalen Hohlzylinder sich erhebend, breit lanzettlich und ungeteilt, 5—7gliederig, purpurrot und gestreift und nur zuweilen an der Spitze oder längs der Mitte mit rundlichen Löchern durchbrochen. Sporen 45—60 μ, rostfarben und warzig-papillös. Reife im August und September. **Br. eur., Vol. I, Tab. 95.**

Auf nackter humoser Erde im Hochgebirge, in den Alpen von 2200—3100 m, sowie auf dem Dovrefjeld in Norwegen, jedoch überall sehr selten: von Hornschuch 1816 in Tirol entdeckt. Auch aus Central-Asien, sowie nach Renauld und Cardot aus Grönland bekannt. S. X, 3. a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild: gez. nach einem von Chr. Kaurin und E. Ryan bei Kongsvold in Norwegen gesammelten Expl.

Fam. XI. **Leucobryaceae.**

Feuchtigkeit liebende, in weisslich-blaugrünen, trocken weissen, dichten, sphagnumartigen Polstern wachsende Moose mit mehrreihig beblätterten, feucht zähen, trocken aber leicht zerbrechlichen, aussen schwärzlichen, dünnen Stengeln, fast ohne Wurzelhaare am Grunde, und nur mit bleichem Filz aus den Blattachseln. Da wo letzterer oder die an den Blattspitzen zuweilen aus dem Zellgewebe der Bll. austreibenden sekundären Protonemafäden mit der Erde in Berührung kommen, entwickeln sich leicht Brutknöllchen, aus denen wieder neue Pflänzchen hervorgehen. Stämmchen ohne Zentralstrang, jedoch mit Tüpfelgewebe. Bll. ziemlich gleichgross, aufrecht abstehend oder auch einseitswendig, aus gerader, herablaufender, breiter, hohler Basis lanzettlich (bei der einzigen europäischen, hierher gehörenden Gattung und Art) ohne Rippe, mit einschichtigem, schmalem Saum und im übrigen mehrschichtiger, 3 bis 8schichtiger, aus zweierlei Zellen zusammengesetzter Lamina. Eine der inneren Schichten besteht aus kleinen, schlauchförmigen, chlorophyllhaltigen, unter sich verbundenen Zellen (Chlorocysten), welche von grösseren, porösen, lufthaltigen, parenchymatischen, an den gemeinschaftlichen Wänden meist perforierten Zellen ohne Plasma, den sogenannten Leucocysten, eingeschlossen werden. Die runden Poren in den gemeinschaftlichen Wänden dieser hyalinen Zellen sind scheinbar von einem Ring umgeben. Die Hyalinzellen sind sehr hygroskopisch; sie vermögen ebenso wie die hyalinen Zellen der *Sphagna*, denen die *Leucobrya* sich im Bau der Bll. nähern, das Wasser ausserordentlich rasch aufzunehmen. An den Rändern älterer Bll. entstehen durch die Resorption

oft grosse Membranlücken. Durch das Sporogon schliesst sich diese Familie nach der einzigen europäischen Art und Gattung an die Dicranaceen, nach einzelnen ausländischen Gattungen aber auch an die Pottiaceen an.

In den wärmeren Zonen sind die Leucobryaceen reichlicher vertreten, namentlich auch durch die *Leucobryum* nahe stehenden Gattungen *Leucophanes* und *Octoblepharum*, von denen erstere eine schwache Rippe und dolchförmige Peristomzähme besitzt, während das Peristom der letzteren an dasjenige von *Orthotrichum cupulatum* erinnert. Nach Jaeger und S. waren von den zu dieser Familie gehörenden Arten bekannt: *Leucobryum* 42 Arten, *Ochrobryum* 3, *Schistomitrium* 3, *Leucophanes* 22, *Arthrocomus* 3 und *Octoblepharum* 11 Arten, also bis zum Jahre 1879 bereits 84 Arten, welche Anzahl sich inzwischen noch bedeutend vermehrt hat (cf. Recherche anatomique sur les Leucobryacees von J. Cardot, sowie Rev. br. 1899, S. 1ff.). Bei Berücksichtigung der Exoten werden die Leucobryaceen mit den Callymperaceen am besten erst vor den Orthotrichaceen eingereiht, weil bei der Gattung *Syrrhopodon*, resp. *Thyridium* bereits ein doppeltes Peristom vorkommt.

Gatt. **Leucobryum** [1]) Hampe 1837.

Bll. aus breiterer, hohler Basis lanzettlich verschmälert und ohne Rippe. Blüten zweihäusig, terminal und knospenförmig. Verzweigung der Stämmchen und Ausbildung des Sporogons wie bei den Dicranaceen, an welche sich diese Gattung anschliesst, jedoch besitzt die Kapsel weder Spaltöffnungen noch Luftraum. Haube aufgeblasen kappenförmig. Peristom wie bei *Dicranum*.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung werden von Brotherus in Engler's Natürl. Pflanzenfamilien bereits 120 angeführt.

Leucobryum glaucum (L.) Schpr. 1855.

Bryum L. 1753, *Hypnum* Weis 1770, *Dicranum* Hedw. 1782, *Fuscina* Schrank 1789, *Mnium* Gmel. 1791, *Leucobryum vulgare* Hampe 1837, *Oncophorus* Br. eur. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 151.

Zweihäusig; die anfangs terminalen, später pseudolateralen ♂ Blüten mit kurzen, fadenförmigen Paraphysen. Flach gewölbte, 3—20 cm hohe, dichte, sphagnumartige, graugrüne Polster. Bll. feucht straff abstehend, aus an der Insertion schmaler, sich allmählich erweiternder, eilänglicher bis verkehrt eiförmiger Basis lanzettlich bis verlängert lanzettlich und etwas röhrig, ganzrandig, am Rand des Basalteils durch verlängerte, schmale Zellen hell gesäumt. Oberflächenzellen rektangulär, an der Basis herablaufend, resp. als Aussenrinde stellenweise auf den Stengel übergehend. Saumzellen 6—12 μ, die meisten übrigen hyalinen Zellen 25—35 μ. Blattquerschnitt 3—8schichtig. Perichätialbll. halbscheidig und länger zugespitzt. Haube gross, fast die ganze Kapsel bedeckend. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, purpurroter, unten rechts, oben links gedrehter Seta geneigt und gekrümmt, aus kropfigem, kurzem Hals eilänglich, etwas buckelig, glänzend kastanienbraun mit 8 rippenartig vortretenden Längsstreifen und aus kegeliger Basis pfriemenförmig geschnäbeltem

[1]) Von *λευκός* weiss und *βρύον* Moos.

Deckel von mehr als Urnenlänge, ohne Ring, entleert gefurcht, zuletzt schwärzlich und um die Längsachse gedreht. Peristomzähne an der Basis vierzellreihig ringartig verschmolzen, rotbraun, grubig längsstreifig, dicht gegliedert und bis zur Mitte in 2 pfriemliche, sehr papillöse, ungleiche Schenkel gespalten, innen mit vortretenden Querbalken. Sporen 14—18 μ, gelblich und fein punktiert, resp. schwach papillös. Reife im Oktober und November. **Br. eur., Vol. I, Tab. 97 und 98.**

Auf feuchtem Waldboden und torfigem Heideboden, auch an Sandsteinfelsen, doch nicht auf Kalk, bis 1500 m, die arktische Zone ausgenommen, allgemein verbreitet, auch in Asien, Canada, Neu-Fundland und den östlichen und mittleren Staaten Nord-Amerikas, seltener in höheren Gebirgslagen bis 2000 m; war 1718 bereits Dillen bei Giessen bekannt. S. III, 11, a) Blattquerschnitt, b) Längsschnitt, sowie XV, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Wurzelhaare, resp. sekundäres Protonema mit Brutknöllchen etc.; gez. nach dahier bei Laubach und bei Darmstadt mit Frucht ges. Expl.

Var. *rupestre* Breidl., in niedrigen, abwärts ausgebleichten, oben blaugrünen Rasen mit 1,5 bis 2,5 cm langen Stengeln und sehr schmalen, im Basalteil mindestens 10 Zellreihen breit gesäumten, oben oft scharf zugespitzten Bll. — auf Sandstein im Höllengrund bei Leipa in Böhmen von E. Bauer entdeckt (cf. Botanisches Centralbl. Bd. LXXVI. Nr. 4, resp. Nr. 43 von 1898). S. XV, 11, c) Blattspitze, d) basaler Saum: gez. nach einem von E. Bauer in der Edmundsklamm bei Herrnskretschen in Böhmen ges. Expl.

Hiermit scheint *Leucobryum albidum* Lindb. (Rbh. Kr. Fl. Nr. 940) nach der Limpricht'schen Beschreibung übereinzustimmen.

Fam. XII. **Campylosteliaceae.**

Habituell den Seligerien ähnliche, kleine Felsbewohner, welche sich nach den vegetativen Organen in Blattform, Zellnetz und Bau der Rippe den Seligeriaceen anschliessen, sich aber durch die lange, schmale, mützenförmige, am Grunde gelappte Haube und den Bau des Sporogons wesentlich von denselben unterscheiden. Blüten einhäusig oder auch zwitterig, die ♂ knospenförmig. Kapsel auf 2—5 mm langer Seta emporgehoben, regelmässig, ohne deutlichen Hals, allmählich in den Stiel verschmälert, länglich ellipsoidisch bis cylindrisch, dünnwandig, glatt oder undeutlich gestreift, mit breitem, differentiiertem, stückweise sich ablösendem Ring und lang und gerade geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge. Peristom an der Urnenmündung inseriert, aus 16 unten vereinigten, gestutzten, rudimentären, oder bis zu $^3/_4$ fadenförmig 2schenkeligen, papillösen Zähnen gebildet, deren innere und äussere Schicht ziemlich gleichmässig entwickelt und entfernt gegliedert ist.

Da diese Familie nur wenige Vertreter im Auslande hat, so ist sie von S. O. Lindberg und V. F. Brotherus aufgelöst worden. Letzterer stellt die Gattung *Brachydontium*, resp. *Brachyodus* in die Nähe von *Seligeria*, die Gattung *Campylostelium* aber näher zu *Brachystelium*, resp. *Glyphomitrium*.

1. Gatt. **Brachyodus** [1]) Nees und Hornsch. Br. germ. 1831.

Brachyodon Fürnrohr 1827, *Brachydontium* Bruch, resp. Fürnr. 1827.

Dicht herdenweise vereinte kleine Felsbewohner mit schopfig beblättertem, nur 1 mm hohem Stengel. Kapsel auf gerader Seta aufrecht und regelmässig, gestreift und mit nur wenigen Spaltöffnungen am Grunde. Peristomzähne an der Basis zusammenfliessend, bleich, breit lanzettlich, jedoch fast regelmässig, gestutzt, und nur rudimentär mit etwa 4 Gliedern, zuweilen durchlöchert, oder an der Spitze etwas lappig, die Ringzellen nicht überragend.

War nach Jaeger und Sauerb. bis zum Jahr 1879 nur in einer Art aus Europa und einer aus Süd-Amerika bekannt. Auch Brotherus kannte bis 1901 nur noch die eine ausländische Art *Br. flexisetus* Hpe. aus Neugranada.

1. **Brachyodus trichodes** (Web. fil.) Br. germ. 1831.

Brachydontium Fürnr. 1827, *Gymnostomum* Web. fil. 1803. *Anoectangium* Schwgr. 1811. *Grimmia* Engl. Bot. 1813. *Weisia* Hook. und Tayl. 1818. *Brachyodon trichodes* Fürnrohr; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 177.

Einhäusig; die ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit ovalen bis oval-lanzettlichen, rippenlosen inneren Hüllbll. und ohne Paraphysen. Gesellig vereinte, gelbgrüne, glänzende Pflänzchen mit nur 1 mm hohem Stengel und schopfigen Innovationen. Untere Bll. klein, lanzettlich und fast rippenlos, die Schopfbll. gedrängt, aus ovaler oder elliptischer, rinnig-hohler Basis rasch borstenförmig, ganzrandig, mit kräftiger, den langen spitzen Pfriementeil ziemlich ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren 2—4schichtig, mit ziemlich homogenen, etwas dickwandigen Zellen, von denen einzelne grösser sind und medianen Deutern ähnlich mehr hervortreten. Blattzellen unten verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, 10—18 μ, oben quadratisch, 7—9 μ. Perichätialbll. den Schopfbll. ähnlich. Kapsel auf 2—3 mm langer, gerader, gelber, oben links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch, dünnwandig, mit schmalen, unregelmässigen Streifen, sehr breitem Ring, und aus gewölbt kegeliger Basis lang geschnäbeltem, am Rande kerbigem Deckel, trocken mit mehreren Längsfalten. Haube nur wenig über den Deckelrand herabreichend. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im Herbst. **Br. eur., Vol. II, Tab. 115.**

An feuchten, schattigen Felsen (ausser Kalk) durch die mitteleuropäische Bergregion zerstreut, auch in Skandinavien und Britannien, sowie in Maine in Nord-Amerika, seltener in den Alpen bis 1630 m; von Weber fil. im Harz auf Granit 1802 entdeckt. S. VII, 2, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom mit Ring, e) Habitusbild in natürlicher Grösse, f) Blattquerschnitte; gez. nach einem an Granitfelsen bei Wald-Michelbach im Hessischen Odenwald ges. Expl.

2. Gatt. **Campylostelium** [2]) Br. eur. 1846.

Habituell der vorigen Gattung sehr ähnliche Pflänzchen. Blüten einhäusig oder auch zwitterig. Haube in einen geraden Schnabel verlängert, an

[1]) Von *βραχύς* kurz und *ὀδούς* Zahn.

[2]) Von *καμπύλος* krumm und *στελεόν* Stiel.

der Basis 4—5lappig. Kapsel auf dünner, meist anfangs geknieter oder gebogener, später aufgerichteter Seta aufrecht oder geneigt, regelmässig, fast cylindrisch, dünnwandig, mit breitem, sich abrollendem Ring und langem, geschnäbeltem Deckel. Peristom aus 16 schmal-lanzettlichen, bis weit über die Mitte in 2 ungleiche, dünne Schenkel gespaltenen, papillösen Zähnen gebildet, deren Glieder weder nach aussen, noch nach innen stärker vortreten.

Nach Jaeger und S. in 2 europäischen und 2 aussereuropäischen Arten bekannt.

1. **Campylostelium saxicola** (Web. und M.) Br. eur. 1846.

Dicranum W. und M. 1807. *Grimmia geniculata* Schwgr. 1811. *Campylopus* Brid. 1819. *Weisia geniculata* Röhl 1813. *Glyphomitrium* Mitten 1888. *Dryptodon* Brid. 1826. *Grimmia* Hook. und Tayl. 1827, *Trichostomum* Hornsch., *Ptychomitrium geniculatum* Hpe 1837; **cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 178 und Berichtigungen S. 835.**

Einhäusig; die ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit eiförmigen, stumpflichen inneren Hüllbll. und nur wenigen fadenförmigen Paraphysen. Habituell an *Seligeria recurvata* erinnernde, herdenweise vereinte, gelbgrüne Pflänzchen mit 1 mm hohen, einfachen oder am Grunde geteilten Stämmchen. Bll. trocken verbogen und gedreht, feucht fast aufrecht abstehend, die unteren schmal lineal-lanzettlich, die oberen aus kurzer, eiförmiger oder elliptischer, hohler Basis lang und schmal lineal-pfriemlich, glatt und ganzrandig, mit vor der Spitze verschwindender, den Pfriementeil nicht ausfüllender, homogener Rippe. Blattzellen der Basis erweitert, bis 18 μ, wasserhell, verlängert-rektangulär bis rektangulär-6seitig, oberwärts sehr klein quadratisch, 6—8 μ. Kapsel auf 3—5 mm langer, schwanenhalsartig gebogener, unten rechts, oben links gedrehter, dicker, bleicher Seta horizontal oder nickend, regelmässig, ohne Hals, länglich ellipsoidisch bis cylindrisch, ungestreift, rotmündig, mit lang geschnäbeltem, am Rande kerbigem Deckel, im Alter aufgerichtet und mit schwachen, unregelmässigen Falten. Peristomzähne gelbrot, an der Basis zu einem bis 4zellreihigen Hohlcylinder ringartig verschmolzen und bis zu $^3/_4$ in fadenförmige, dicht und fein papillöse Schenkel gespalten. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. II, Tab. 116.

An feuchten, schattigen Sandstein-, Gneiss- und Granitfelsen zerstreut durch das mittlere Europa bis in 1200 m, auch in England und Irland, jedoch auch aus Canada, Massachusetts und Kentucky in Nord-Amerika bekannt. S. VII, 1, a und b) Bll., c) Peristom, d) Kapsel, e) Haube, f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von R. Graf zu Solms-Laubach in Thüringen ges. Expl. Das Verschwinden der Rippe vor der Blattspitze erblickt man besser bei stärkerer Vergrösserung.

2. **Campylostelium strictum** Solms 1868.

Weisia Welwitschii Schpr.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 682.[1])

Zwitterig, zuweilen auch nackte Antheridien in den Achseln der Schopfbll. In allen Teilen kräftiger, als vorige Art, mit einwärts gekrümmten, aus lanzettlicher Basis linealen, trocken gekräuselten Bll., deren Lamina

[1]) Wenn nicht *W. Welwitschii* mit *Eucladium verticillatum* var. *angustifolium* (cf. S. 184 und 185) identisch sein sollte.

längs der Rippe mehrere Zellreihen breit ist. Rippe vor oder mit der Spitze endend. Blattzellen aufwärts mehr rundlich-quadratisch, 7—9 μ, an der Basis locker rektangulär-6seitig und bis 20 μ. Kapsel auf kürzerer, oben gedrehter Seta ellipsoidisch bis cylindrisch, derbwandig und gebräunt. Haube mit dem Deckel zugleich abfallend. Sonst wie bei voriger Art. Schpr. Syn. ed. II, S. 134.

An feuchten, schattigen Granitfelsen bei Monchique in Algarvien in 700 m von Hermann Graf zu Solms-Laubach 1866 entdeckt. S. VII, 13, a) Habitusbild, b) Bl., c) alte Kapsel; gez. nach einem von Newton 1885 in Portugal ges. Expl. (com. C. Warnstorf). Wurde von de Mercey auch in Corsica gesammelt (cf. Rev. br. 1895, S. 67).

Fam. XIII. **Leptotrichaceae.**

Ditrichaceae Limpr.

Ein oder mehrere cm hohe, mehr oder minder dichtrasige, selten verfilzte Erd- und Felsmoose mit gabelig oder büschelig geteilten, fadendünnen, aufrechten Stengeln. Stämmchen rundlich oder 3—5kantig, mit deutlichem Zentralstrang und meist mit Tüpfelgewebe. Bll. aus breiterer, meist eiförmiger Basis lang pfriemenförmig, seltener eiförmig oder lanzettlich, mit kräftiger, meist auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit Deutern, sowie mit Stereïden, und oft auch Begleitern. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig, oberwärts kürzer, bis rundlich quadratisch, derb- und glattwandig, selten durch Mamillen rauh, niemals papillös. Blüten terminal knospenförmig, ein- oder zweihäusig. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, oder geneigt und symmetrisch bis gekrümmt, mit kurzem, mit Spaltöffnungen versehenem Halse, meist differentiiertem Ring und kegeligem oder kurz geschnäbeltem, am Rande meist kerbigem Deckel. Haube kappenförmig, lang geschnäbelt und früh abfallend. Peristom einfach, mit niedrigem, basilärem Hohlcylinder und 16, fast bis zur Basis in 2 fadenförmige Schenkel gespaltenen Zähnen. Letztere entfernt gegliedert, mit freien oder hier und da verkoppelten Schenkeln, meist papillös und im unteren Teil mit aussen mehr oder weniger vortretenden Querbalken. Aussenschicht der Zähne meist rot und stärker entwickelt als die innere.

1. Gruppe. **Ceratodonteae.**

Dichte, nicht verfilzte, 1—10 cm hohe, nicht glänzende Rasen mit 3 bis 5kantigen, mehrreihig beblätterten Stengeln. Bll. lanzettlich oder aus eiförmiger Basis rasch pfriemlich verlängert und mit kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen medianen Deutern, 1—3 Begleitergruppen, doppelten Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen oben klein, rundlich-quadratisch und dickwandig, glatt oder durch gepaarte Mamillen rauh und nur unten an der Basis etwas lockerer, kurz rektangulär oder rektangulär-6seitig. Perichätialbll. scheidig zusammengewickelt. Blüten zweihäusig. Kapsel auf verlängerter Seta geneigt, symmetrisch, mit schwachen

Längsstreifen und Furchen, sowie mit kegeligem Deckel und sich abrollendem Ring. Peristom am Urnenrande inseriert, mit mehrzellreihigem basilären Hohlcylinder und zweischenkeligen, trocken oben hakig eingekrümmten Zähnen, deren knotige Schenkel oft gesäumt und unten an den Querbalken verkoppelt sind.

1. Gatt. **Ceratodon** [1]) Brid. 1826.

Zweihäusige, unter dem Perichätium sprossende Erdmoose mit den vorbenannten Charakteren der Gruppe: die einzige hierher gehörende Gattung.

War nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 bereits in 13 aussereuropäischen Arten bekannt, während bis jetzt schon mehr als 25 beschrieben sind.

a) Blattzellen glatt.

1. **Ceratodon purpureus** (L.) Brid. 1826.

Mnium L. 1753. *Bryum* Huds. 1762. *Dicranum* Hedw. 1782. *Bryum Celsii* L. 1753. *Fuscina* Schrank 1789. *Bryum basiflorum* Gmel. 1791. *Trichostomum tortum* Schrank 1789. *Bryum bipartitum* Dicks. 1790. *Br. strictum* Hoffm. 1796. *Trichostomum papillosum* Sm. 1805. *Didymodon papillosus* Brid. 1806. *Trichostomum* De Not. 1838. *Barbula Saussuriana* Brid. 1819. *Didymodon purpurascens* Hook. und Tayl. 1818. *Dicranum purpurascens* Hedw. 1801. *Dicranum intermedium* Hedw. 1801. *Dicr. strictum* Sm. 1805. *Dicr. Celsii* Sw. 1799. *Dicr palustre* Brid. 1798. *Dicr. bipartitum* Roth 1800. *Dicr. longisetum* Brid. 1819. *Trichostomum basiflorum* Schrank 1789. *Bryum tenue* Dicks. 1793. *Bryum papillosum* Dicks. 1801. *Tortula Saussuriana* Brid. 1798; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 179.

Zweihäusig in meist gesonderten ♂ und ♀ Rasen und mit fast kopfförmigen, mehrblätterigen, terminalen ♂ Blüten. Bald mehr ausgedehnte, bald mehr kissenförmige, schmutzig- bis bräunlichgrüne, 1—3 cm hohe, zuweilen bis 10 cm tiefe Rasen mit dünnen, abwärts mässig wurzelhaarigen, gabelig oder büschelig geteilten Stengeln. Bll. mit aufgerichteten Spitzen abstehend, trocken verbogen locker anliegend, gekielt, verlängert lanzettlich und zugespitzt, mit zurückgerolltem Rande und in der Spitze verschwindender oder auch kurz stachelspitzig austretender Rippe, an der flachen Spitze oft spärlich gezähnt. Querschnitt der Rippe an den unteren Bll. oft mit basalen, an den oberen mit mehreren medianen Deutern, 1—3 Begleitergruppen, undeutlichen bis fehlenden oberen und kräftigeren unteren Stereïden, sowie differentiierten Aussenzellen. Lamina einschichtig. Blattzellen ziemlich gleichförmig, deutlich quadratisch, 8—10 μ, derbwandig und glatt, nur an der Basis kurz rektangulär und etwas breiter. Das Zellnetz der scheidigen Perichätialbll. ist gestreckter, mehr prosenchymatisch und oben rhombisch oder rhomboidisch. Kapsel auf 1,5—3,5 cm langer, glänzend roter, unten rechts oben links gedrehter Seta geneigt bis horizontal, kurzhalsig, schief eilänglich mit gebogenem Rücken, glänzend rotbraun mit 4 dunkleren Streifen, reif 4—8kantig, mit spitz oder stumpf kegelförmigem Deckel und 2—3reihig spiralig sich abrollendem Ring, entleert stark gefurcht und niedergebogen, sowie mit an der Seta kantig abgesetztem Halse. Peristomzähne auf hellerer, 3—6zellreihig vortretender

[1]) Von *κέρας* Horn und *ὀδούς* Zahn.

Basilärmembran, resp. ringförmigem, basilärem Hohlcylinder fast bis zur Basis in 2 lineare Schenkel gespalten. Durch die unten vortretenden Querbalken der roten Aussenschicht sind die Schenkel der Peristomzähne im unteren Teile verkoppelt, während sie durch die beiderseits vortretende Innenschicht mehr oder weniger breit gelb gesäumt erscheinen. Sporen 11—16 μ, gelb und schwach gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 189 und 190.

Über den ganzen Erdkreis verbreitet, auf den verschiedensten Standorten in zahlreichen Formen und wohl das gemeinste Moos; wird schon von Dillen 1718 im Cat. Giess. erwähnt. S. XVII, 1, a) Blattquerschnitt, b) Peristom, c) Querschnitt durch einen Zahn, d) Ring und XVI, 13, a und b) Bll., c) Kapsel; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll. Andert je nach der Erhebung des Bodens und der Beschaffenheit der Unterlage etc. als Kosmopolit vielfach ab:

Var. *brevifolius* Milde, in dichten, bis 10 cm hohen, meist sterilen Rasen mit kleinen eiförmigen, kurz zugespitzten Bll. und stachelspitzig austretender Rippe — mehr im Süden;

var. *obtusifolius* Limpr., in tiefen Rasen mit meist vor der stumpflichen Blattspitze verschwindender Rippe — in 2300 m in Steiermark;

var. *flarisetus* Limpr., mit lang zugespitzten Bll., dünner, rötlichgelber Seta und fast cylindrischer, kropfiger Kapsel — in Tirol und Steiermark;

var. *Graefii* Schlieph., mit lang auslaufender Rippe, kropfiger Kapsel und äusserst schmal gesäumten Peristomzähnen — in der Schweiz u. s. w.

2. **Ceratodon dimorphus** Philib.

Rev. br. 1888, p. 28; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 683.

Zweihäusig. Dünnstengeligen Formen der vorigen Art ähnliche, dichte, nur 6—7 mm hohe Räschen mit etwas keulig beblätterten Stengeln und zahlreichen, fadenförmigen, dünnen sterilen Sprossen. Bll. dicht dachziegelig anliegend, diejenigen der sterilen Sprosse hohl, eiförmig und klein, 0,4—0,5 mm lang, mit nur kurz austretender oder in der Spitze sich auflösender Rippe und flachem Rand, diejenigen fertiler Sprosse dagegen aufwärts grösser, die Schopfbll. eiförmig, mit stachelspitzig austretender Rippe und längs schmal zurückgeschlagenem Rand. Perichätialbll. scheidig zusammengewickelt, gestutzt oder stumpf und mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art. Kapsel auf nur 5—6 mm langer, gedrehter Seta geneigt bis horizontal, schmal ellipsoidisch und mit stumpf kegeligem Deckel von mindestens halber Urnenlänge Peristomzähne fadenförmig-zweischenkelig auf niedrigem basalen Hohlcylinder, mit fein papillösen, nicht gesäumten Schenkeln. Sonst wie bei voriger Art.

Auf Strassenmauern am Gipfel des Simplon in der Schweiz in der Nähe des Hospiz von Professor Philibert im Juli 1887 entdeckt, jedoch auch inzwischen aus Norwegen bekannt. S. XLVIII, 3, a) unteres Bl., resp. Bl. steriler Sprosse, b) oberes Bl. fertiler Sprosse, c und d) Perichätialbll., e und f) Kapseln; gez. nach einem Expl. des Entdeckers aus dem Herbare Thériots. Die Pflanze ist gleichsam die Hochgebirgsform des kosmopolitischen *C. purpureus*.

3. **Ceratodon conicus** (Hampe) Lindb. 1879.

Trichostomum Hampe 1849. *Cer. purp. f. pallida* Boul. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 180

Zweihäusig. Dunkelgrüne, etwa 1 cm hohe, lockere Rasen. Bll. trocken aufrecht anliegend, breit lanzettlich, ganzrandig, mit zurückgerolltem Rande und lang stachelspitzig oder als Gramne austretender Rippe. Querschnitt der letzteren bei den Sprossbll. mit basalen, bei den Schopfbll. mit medianen Deutern und deutlicher Begleitergruppe etc. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art, die quadratischen 10 μ. Innere beiden Perichätialbll. längsscheidig zusammengewickelt, mit dünner, vor der stumpflichen Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 1,5 cm langer, rötlichgelber Seta aufrecht, eiförmig oder ellipsoidisch mit etwas höherem Rücken, oberwärts undeutlich 4kantig, mit stumpf kegeligem Deckel von höchstens $^1/_3$ Urnenlänge und grosszellig sich abrollendem Ring, trocken nicht wulstig und nicht kropfig. Peristomzähne in ungesäumte, fadenförmige, weniger verkoppelte Schenkel gespalten, mit am basalen Hohlcylinder aussen vorspringenden Querbalken. Sonst der vorigen Art ähnlich. **Reife im Mai.**

Auf Mauern und Sandboden in Skandinavien, England, Frankreich und dem nördlichen Europa; von Pfarrer Schlotheuber im Mai 1849 bei Hameln entdeckt und später von C. Müller als forma litoralis von *purpureus* beschrieben, als dessen var. die Pflanze nach Milde soll betrachtet werden können. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien in Nord-Amerika, sowie nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XLVIII, 4, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach einem von Dixon in England ges. Expl. aus dem Herbare Thériots.

4. **Ceratodon corsicus** Schpr. 1876.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 136, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 683.

Zweihäusig. Habituell kleineren Formen des *purpureus* ähnlich. Bll. trocken lockig gewunden, im Vergleich zu den beiden vorigen Arten länger und schmäler, mit stachelspitzig austretender Rippe und zurückgerolltem Rande. Blattzellen an der Basis etwas lockerer und mehr rektangulär, 11—18 μ und 2 bis 4 mal so lang als breit, aufwärts quadratisch, 7—9 μ, und noch mit kleineren dreieckigen vermischt. Perichätialbll. scheidig zusammengerollt, oben abgerundet und mit nur kurzer Spitze. Kapsel auf 1,5—2 cm langer Seta geneigt, sehr schmal, fast cylindrisch, nur schwach gekrümmt und kaum kantig, jedoch mit längerem, spitzerem und schmälerem, kegeligem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, entleert tief gefurcht, jedoch nicht wie bei *purpureus* 4kantig. Peristomzähne mit längeren, ungesäumten, undeutlich und entfernt gegliederten, dichtpapillösen, fadenförmigen, gelblichen Schenkeln. Sporen etwas kleiner, als bei *purpureus*, 9—14 μ, bräunlichgelb und fast glatt, resp. sehr fein gekörnelt. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. II, Tab. 191.

Auf sterilem Boden bei Ajaccio auf der Insel Corsica, sowie in Sardinien und überhaupt im Süden in den Mittelmeerländern; von Requien 1849 entdeckt und wohl ebenfalls nur eine var. des *purpureus*. S. XVI, 14, a) Bl., b) Kapsel, c) Perichätialbl.; gez. nach einem von J. Arcangeli bei Aspromonte in Calabrien **gesammelten Expl.**

b) Blattzellen durch gepaarte Mamillen beiderseits rauh *(Cheilothela)*.

5. **Ceratodon chloropus** Brid. 1826.

Dicranum Brid. 1819. *Didymodon ictericus* De Not. 1837. *Trichostomum strictum* Bruch 1838. *Cheilothela chloropus* Lindb. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 181.

Zweihäusig mit schlankeren ♂ Pflanzen. An *Barbula gracilis* erinnernde, bläulich- oder bräunlichgrüne, dichte, breite, 1—2 cm hohe Rasen mit sehr dünnen Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, trocken steif anliegend, die unteren kleiner, lanzettlich, fast 3eckig, die oberen aus eilanzettlicher Basis lang borstig zugespitzt, flach und ganzrandig, mit kräftiger, breiter, durch gepaarte Mamillen beiderseits rauher, als glatte oder gezähnelte Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren medianen Deutern ohne Begleiter, zwei Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen oben klein und quadratisch, 8—9 μ, unterseits rauh, abwärts nur wenig erweitert, an der Basis rektangulär und bis 14 μ. Perichätialbll. grösser, meist sichelförmig einseitswendig, mit an der Basis verlängert rektangulär-6seitigen Zellen, die inneren bis zur Mitte scheidig und dann plötzlich lang pfriemenförmig. Kapsel nicht kropfig, auf 1—1.5 cm langer, strohgelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta etwas geneigt, rötlichbraun, eilänglich, derbwandig und schwach gekrümmt, unregelmässig gestreift, mit sehr kurzem Hals, breit sich abrollendem, dreizellreihigem Ring und schmal kegelförmigem Deckel von $^1/_2$—$^2/_3$ Urnenlänge, entleert gefurcht. Peristomzähne auf zweizellreihig vortretender Membran bis zur Basis in ungesäumte, nicht knotige, dicht papillöse Schenkel gespalten. Sporen 8—12 μ, hell gelblich und glatt. Reife im April. Br. eur., Vol. II, Tab. 177 *(Trichostomum strictum)*.

An Wegen, auf Hutweiden und Wüstungen im südlichen Europa und in Algier, resp. in den Mittelmeerländern; in der Umgebung von Rom von Bridel entdeckt. S. XVI, 15, a) unteres, b) oberes Bl., c) Perichätialbl., d) Kapsel; gez. **nach einem von F. Müller in Sardinien ges. Expl.**

2. Gruppe. **Leptotricheae.**

Meist glänzende, nicht verfilzte, 1—3, selten bis 10 cm hohe Räschen mit 3—5kantigen, mehrreihig beblätterten, dünnen, zarten Stengeln. Bll. aus eiförmiger oder lanzettlicher Basis pfriemenförmig verlängert, mit den oberen Pfriementeil ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen basalen und medianen Deutern und meist ohne Begleiter. Blattzellen glatt, auch oberwärts meist verlängert rektangulär. Blüten ein- und zweihäusig. Kapsel auf längerer Seta aufrecht, mit Ausnahme von *Leptotr. pallidum* weder gestreift noch gefurcht und meist regelmässig. Peristomzähne auf schmalem basilären Hohlcylinder fast bis zur Basis in 2 fadenförmige, meist freie oder auch hier und da vereinigte, gerade oder etwas schiefe Schenkel gespalten und mit nur schwach vortretenden Querbalken.

1. Gatt. **Trichodon** [1]) Schpr. 1856.

Niedrige, dicht herdenweise vereinte Erdmoose. Bll. trocken gekräuselt, feucht aus halbscheidiger, anliegender Basis sparrig abstehend, verbogen, lang und schmal pfriemenförmig, mit die Pfriemenspitze ausfüllender Rippe. Blattzellen fast linealisch, oberwärts schmal rektangulär. Blüten zweihäusig. Kapsel auf dünner, gewundener Seta geneigt, schmal cylindrisch, glatt mit kegeligem Deckel und an der Seta plötzlich abgesetztem, kurzem Halse. Peristomzähne rot, in fadenförmige, nicht gesäumte, etwas knotige, nach oben allmählich entfernter gegliederte Schenkel gespalten, aussen mit nur schwach vortretenden Querleisten.

Aussereuropäische Arten sind bis jetzt nicht bekannt.

1. **Trichodon cylindricus** (Hedw.) Schpr. 1856.

Trichostomum tenuifolium und *tenue* Schrad. 1799, *Trichostomum* Hedw. 1801, *Dicranum* W. und M. 1807, *Didymodon* Wahlenb. 1826, *Ceratodon* Bruch 1829, *Angströmia* C. Müll. 1849, *Ditrichum tenuifolium* Lindb. 1879, *Leptotrichum* Vent. & Bott. 1884, *Trichodon tenuifolius* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 182.

Zweihäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten mit aus rotgelber, scheidiger Basis plötzlich pfriemenförmigen Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Habituell an *Leptotrichum tortile* erinnernde, lockere, gelblich- bis schmutziggrüne 0,5—1 cm hohe Räschen. Bll. sparrig, trocken gekräuselt, aus halbscheidiger, schmal elliptischer bis verkehrt eiförmiger, hohler Basis rasch lang verbogen pfriemenförmig, mit stumpf gezähnelter, von der unterseits rauhen Rippe ausgefüllter Pfriemenspitze. Querschnitt der Rippe unten flach, an der Insertion 2schichtig, aufwärts 3—4schichtig, mit mehreren (etwa 8) basalen Deutern und nur schwachem Stereïdenband oder mehr vereinzelten Stereïden, aufwärts auch wohl mit vereinzelten oberen Stereïden und mehr medianen Deutern, in der Pfriemenspitze mit einigen medianen Deutern, mamillösen Rückenzellen und weniger stereïden Innenzellen. Blattzellen im Basalteil verlängert rektangulär-6seitig bis linear, 10—14 μ und 5—10mal so lang als breit, am Rand enger, an der Insertion gelb, im Pfriementeil rektangulär und eng, nur 8—10 μ, am Rand desselben mehr oval. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, dünner, gelber bis rötlicher, unten rechts, oben links gedrehter Seta etwas gekrümmt, schmal zylindrisch, dünnwandig, ungestreift und nicht gefurcht, mit schief kegeligem, am Rand nicht kerbigem Deckel von $^1/_5$—$^1/_3$ Urnenlänge und mit breit 3reihig sich abrollendem Ring. Peristom gelbrot, mit sehr niedrigem, höchstens 2zellreihigem, basalem Hohlzylinder und trocken eingekrümmten, in fadenförmige, dünne Schenkel geteilten Zähnen, welche durch die unteren, nach aussen vortretenden Querbalken häufig verbunden erscheinen. Sporen 12—14 μ, gelblich und glatt. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. II, Tab. 192.**

Auf Erdblössen, in Hohlwegen, an Waldrändern etc., auf sandig-thonigem Boden von der Ebene bis in die Alpenregion in 1830 m, steril oft übersehen. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Nevada, British-Columbien und den

[1]) Von *θρίξ* Haar und *ὀδούς* Zahn.

östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. Im Jeniseithale Sibiriens nach Arnell in der Waldregion und subarktischen Region selten. S. XVI, 12, a und b) Bll. c) Kapsel, d) Blattquerschnitt, e) rechts oben Peristom; gez. nach einem von J. Breidler im Bürgerwald bei Leoben in Steiermark auf Thonschiefer gesammelten Exemplar.

2. **Trichodon oblongus** Lindb. 1864.

Ceratodon Lindb. 1866, *Ditrichum* Kindb. 1897; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3. S. 684.

Zweihäusig. Nach den vegetativen Organen der vorigen Art nahe verwandte Pflanzen mit niedrigen, armblätterigen, meist nur 0,5 cm hohen Stengeln. Bll. aus breiter, fast verkehrt eiförmiger Basis allmählich pfriemenförmig und mit die Pfrieme ausfüllender Rippe, an der Spitze meist undeutlich gezähnelt. Perichätialbll. mehr scheidig. Kapsel auf 8—10 mm langer, roter, etwas geschlängelter Seta geneigt, ellipsoidisch und schwach hochrückig, glänzend rot und derbwandig, mit aus kegeliger Basis kurz und oft schief dick geschnäbeltem, kerbrandigem Deckel und 1—2zellreihigem, differentiiertem Ring. Peristomzähne rotbraun, fadenförmig-2schenkelig, kaum papillös, gegen die Basis mit 4—5 dicht gestellten Querbalken. Sporen 14 bis 16 μ, gelblich und glatt.

Auf sandig-lehmigem Boden auf Spitzbergen von Nordenskjöld entdeckt, jedoch von Arnell und Hagen auch im nördlichen Norwegen auf Sandboden gesammelt. S. XLVIII, 5, a und b) Bll., c—e) Kapseln, f) Peristom, g) stärker vergrösserte Spitze eines Laubbl.; gez. nach einem von Dr. J. Hagen in Norwegen in 67° n. Br. ges. Expl.

2. Gatt. **Leptotrichum**[1]) Hampe 1847.

(*Ditrichum* Timm 1788.) Limpr. 1890.

Meist niedrige, unverfilzte Rasen; nur *L. flexicaule* entwickelt grössere, verfilzte Rasen. Bll. aus eiförmiger oder lanzettlicher, nicht scheidiger Basis rinnig-pfriemenförmig, aufrecht abstehend oder einseitswendig, etwas glänzend, mit breiter, flacher. meist auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit meist basalen, zum Teil auch medianen Deutern etc. Blattzellen vorzugsweise rektangulär, oft verlängert, glattwandig, nur bei *flexicaule* unten getüpfelt. Perichätialbll. mehr oder weniger scheidig, sonst von den Laubbll. kaum verschieden. Kapsel auf längerer Seta aufrecht oder geneigt, regelmässig oder schwach gekrümmt. Peristom an der Urnenmündung inseriert; die 16 Zähne desselben auf nur schmaler, ringartiger Membran sich erhebend und bis zur Basis in 2 fadenförmige, lineare, kaum knotige, mehr gleichmässig gegliederte, oft streckenweise vereinte, papillöse Schenkel gespalten, an deren Aussenschicht die Querbalken nur wenig oder nicht vortreten.

Nach Jaeger und S. waren bis zum Jahr 1879 etwa 30 ausländische Arten dieser Gattung bekannt. Bis jetzt sind schon gegen 60 beschrieben. Limpricht hat dem älteren Namen *Ditrichum* für diese Gattung den Vorzug gegeben.

---

[1]) Von *λεπτός* dünn, fein und *θρίξ, τριχός* Haar, nach der Gestalt des Peristoms benannt; nach der Form der Bll. müsste es *Leptophyllum* heissen. Limpr. wählte dafür *Ditrichum* Timm.

a) Blätter glänzend (*Ditrichum*).

1. **Leptotrichum zonatum** (Brid.) Lor. 1869.

Weisia Brid. 1826. *Campylopus irregularis* Lor. 1867. *Dicranum sericeum* Hornsch. 1831. *Lept. Molendianum* Lor. 1867. *Ditrichum homomallum β zonatum* Lindb. 1879. *Leptotr. homom. β zonatum* Vent. & Bott. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 183.

Zweihäusig. Bis jetzt nur steril und mit ♀ Blüten bekannt. Glänzend goldgrüne, dichte, 1.5—3 cm hohe, nicht filzige Rasen mit an der Spitze zuweilen etwas einseitswendig beblätterten, dünnen Stengeln und gelb- bis dunkelbraunen, deutlich abgegrenzten unteren Zonen. Bll. aus lanzettlicher oder kurz elliptischer Basis allmählich rinnig-pfriemenförmig, straff, steif aufrecht, trocken anliegend, mit flachem, nicht umgebogenem Rand und über der Basis mit der 2—3schichtigen Lamina verschmelzender, den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Blattquerschnitt aufwärts mit doppelschichtiger Lamina, so dass die Rippe schon über der Basis verbreitert erscheint, abwärts mit 6 und mehr basalen Deutern, differentiierten, bänderweise vortretenden Aussenzellen und einem zuweilen hier und da unterbrochenen Stereïdenbande. (Nach Limpr. sollen die basalen Deuter zuweilen noch von 1—2 Zellreihen überdeckt sein, was mir jedoch auf einer Verwechselung mit ähnlichen *Ceratodon*-Formen zu beruhen scheint.) Blattzellen dünnwandig, an der Basis rektangulär oder auch mit quadratischen gemischt, 10—12 μ, aufwärts schmäler, bis 6 μ und verlängert rektangulär, sämtlich grün, an der Insertion mit gelben Wänden.

Auf mit Humus bedeckten Felsen kieselhaltiger Gesteine in höheren Gebirgslagen bis in 2300 m; von Bridel 1803 in den Pyrenäen entdeckt, im Allgemeinen selten. S. XVI, 5, a) Bl., b) Sprossstück, c bis e) Blattquerschnitte, f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark an der Krautkarspitz der Kraggauer Alpen in 2500 m ges. Expl.

2. **Leptotrichum tortile** (Schrad.) Schpr. 1876.

Mnium Gmel. 1791. *Trichostomum* Schrad. 1796. *Dicranum* Brid. 1798. *Didymodon* W. Arn. 1825. *Leptotr. pusillum* Hampe 1847: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 184.

Zweihäusig, gemischtrasig. Niedrige, nicht glänzende, 3—10 mm hohe, lockere Räschen. Bll. allseitig abstehend oder einseitswendig, die unteren kleiner, die oberen verbogen, aus heller, durchscheinender, lanzettlicher Basis allmählich pfriemenförmig, flachrinnig, mit über der Basis bis gegen die schwach gezähnte Spitze hin umgebogenem Rand und bei den oberen Bll. auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6 teilweise medianen Deutern, einer Begleitergruppe, wenigen oberen und 1—2reihigen unteren Stereïden. Lamina einschichtig, bis zur Blattspitze vorgezogen und daselbst oft mit 2schichtiger Randzellreihe. Blattzellen mässig verdickt, unten verlängert, 12—16 μ und 4—6mal so lang als breit, oben kürzer rektangulär bis fast quadratisch, 8—10 μ und glatt, an der Insertion meist gelblich. Perichätialbll. mit etwas scheidiger Basis, sonst nicht verschieden. Kapsel auf 8—15 mm langer, rötlicher Seta aufrecht und regelmässig oder schwach gekrümmt, hellbraun, resp. ledergelb und dünnwandig, schmal zylindrisch, mit fast

geschnäbeltem, kegeligem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge und 1 oder 2reihig sich abrollendem Ring. Deckel mit glattem Rand; Zellen desselben in schrägen Reihen rechts aufsteigend. Peristom mit 3zellreihig vortretender Basilärmembran und schräg nach rechts aufsteigenden, rotbraunen, bis zur Basis fadenförmig 2schenkeligen, papillösen Zähnen. Sporen 12—14 μ, gelb oder grünlichgelb und glatt. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. II, Tab. 179.

An Weg- und Grabenrändern, auf Wiesenblössen etc., auf feuchtem sandig-lehmigem Heideboden, sowie an verwitterten Sandsteinen, jedoch nicht auf Kalkboden, durch die Ebene und Bergregion bis 1500 m in Europa und Nord-Amerika, sowie im Kaukasus, am Himalaya und in Algier verbreitet; von Schrader im Harz entdeckt. S. XVI, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *pusillum* Hedw. in dichteren, niedrigeren Räschen, mit kürzeren Bll., nicht austretender Rippe und kürzerer, eiförmiger bis eilänglicher Kapsel — mehr an Steinen, an denselben Standorten wie die Normalform. S. XVI, 3, d) Kapsel.

3. **Leptotrichum nivale** C. Müll. 1851.

Lept. glaciale Jur. 1867, *Lept. vaginans β glaciale* Schpr. 1876. *Ditrichum homomallum β zonatum* Lindb. 1879. *Leptot. vaginans β nivalis* Jur. 1882. *Trichostomum glaciale* Schpr.: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 185.

Zweihäusig, gemischtrasig. Habituell an kleinere Formen des *homomallum* erinnernde, dichte Räschen. Bll. steif aufgerichtet, die unteren klein und länglich lanzettlich, die oberen aus elliptischer Basis pfriemenförmig und gekrümmt, kaum rinnig, nicht gezähnt, mit flachem oder nur in der Blattmitte schwach umgebogenem Rand und mit oder vor der Spitze verschwindender dünner Rippe. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art rektangulär, aber derbwandig, bei den unteren Bll. mit braunen Wandungen, oberwärts mit einzelnen quadratischen Zellen gemischt. Perichätialbll. halbscheidig, sonst von den angrenzenden Laubbll. wenig verschieden. Kapsel auf nur 5—7 mm langer, braunroter, gewundener oder gedrehter Seta aufrecht, kurz eiförmig, mit stumpf kegeligem, mit Warze versehenem Deckel ohne schräge Zellreihen, jedoch mit krenuliertem Rand. Sporen grösser, als bei *vaginans*. 10—16 μ, grünlichgelb und glatt. Sonst wie bei *L. tortile* v. *pusillum*.

Auf feuchtem Sande des Sognefjord in Norwegen, sowie im Gletschersande des Aargletschers in der Schweiz: von W. Ph. Schimper 1848 entdeckt, selten. S. XVI, 10, a) unteres, b) oberes Bl., c) alte Kapsel, d) Perichätialbl., e) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von P. Culmann am Unter-Aargletscher in 1860 m ges. Expl.

4. **Leptotrichum vaginans** (Sull.) Schpr. 1876.

Ditrichum Hampe 1867. *Trichostomum* Sull. 1846. *Ditrichum lineare* Lindb., *Lept. arimontanum* Schpr., *L. homomallum* var. *strictum* Schpr. 1860. *Didymodon tenuis* Sendt., *Aagströmia Lamyi* Boul. 1872: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 186.

Zweihäusig, gemischtrasig. Gelbgrüne, etwas glänzende, 1—2 cm hohe, dichte Rasen mit sehr dünnen, aufrechten Stengeln und Sprossen aus den

unteren Stammteilen. Bll. straff aufrecht, die untersten ausgenommen, ziemlich gleichgross, aus lanzettlicher, hohler Basis allmählich zugespitzt, gegen die Spitze fast röhrig, ganzrandig, am Rand streckenweise etwas umgebogen und nur gegen die Spitze zuweilen unmerklich gezähnelt, mit kräftiger, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren, meist basalen Deutern, einer Begleitergruppe, und 2—3reihigen unteren Stereïden. Lamina einschichtig, aufwärts mit doppelschichtigen Randreihen. Blattzellen vorzugsweise rektangulär, unten verlängert, aufwärts kürzer und mit nur wenigen quadratischen vermischt, glatt und mässig verdickt, ähnlich wie bei *tortile*, jedoch alle gelbgrün. Perichätialbll. meist hochscheidig zusammengerollt, oberhalb der Mitte rasch pfriemenförmig, mit austretender Rippe, das innerste häufig nur kurz gespitzt. Kapsel auf 1—2 cm langer, unten rechts gedrehter und rötlicher, oben links gedrehter gelblicher Seta aufrecht oder geneigt, rötlichbraun, kurzhalsig, eilänglich bis cylindrisch, mit stumpf kegeligem, kerbrandigem Deckel und 2reihig sich abrollendem Ring. Peristomzähne gelb, auf wenig oder nicht vortretender Basilärmembran sich erhebend und in fadenförmige, oft verkoppelte oder ungleiche, streckenweise verschmolzene Schenkel gespalten. Sporen 10—12 μ, gelb und fast glatt. Reife im August und September.

Auf sandig-lehmigem und torfigem Boden, auf Waldblössen und an Waldwegen durch die niedere Bergregion Europas bis in die Hochalpen hier und da, häufig auf der Breungeshainer Heide im Vogelsberg: fehlt in der Schweiz. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und den östlichen und mittleren Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XVI, 11, a) Bl., b, d und e) Perichätialbl., c) Kapsel, sowie XVII, 2, a) Blattquerschnitt, b) Peristom; gez. nach auf der Breungeshainer Heide im Vogelsberg ges. Expll. Nach Schimper sind die Perichätialbll. halbscheidig bis hochscheidig. Man findet von diesem Moose auf der Breungeshainer Heide zwei Formen, von denen die eine am Geiselstein sich mehr in ihren Bll. dem *L. homomallum* nähert und hochscheidige Perichätialbll. (11 e) besitzt, während die andere Form sich mehr dem *L. tortile* in ihren Bll. nähert und oft nur halbscheidige Perichätialbll. (11 b und d) besitzt (var. *semivaginans* Rth. = *arimontanum* Schpr.). Die Thüringer Pflanze von Oberhof nähert sich schon mehr dem *L. nivale*.

5. **Leptotrichum homomallum** (Hedw.) Hampe 1847.

Afzelia Ehrh. 1787. *Weisia* Hedw. 1787. *Grimmia* Roth 1800. *Didymodon* Hedw. 1801, *Trichostomum* Br. eur. 1843, *Bryum Weisia* Dicks. 1790. *Didymodon* Hook. und Tayl., *Ditrichum* Hpe. 1867; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 187.

Zweihäusig, gemischtrasig; die ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis pfriemlich verschmälerten, dünnrippigen inneren Hüllbll. und langen, fadenförmigen Paraphysen. Meist lockere, 5—10 mm hohe Räschen mit gabelig geteilten Stengeln. Bll. allseitig abstehend, die oberen meist einseitswendig, aus kurzer eilänglicher Basis lang rinnig-pfriemenförmig, flach- und ganzrandig, mit breiter, auslaufender, den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Querschnitt der letzteren mit zahlreichen, aufwärts vorzugsweise medianen Deutern ohne Begleiter, nur schwachem oberen und stärkerem unteren Stereïdenband, durch subkostale Laminazellen oft erweitert. Blattzellen unten

fast linear, 9—14 μ, nach oben kurz rektangulär, 8 μ, und schwach verdickt. Perichätialbll. aus scheidiger Basis plötzlich borstig pfriemenförmig. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, purpurroter, unten rechts oben links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich oder länglich ellipsoidisch, etwas gekrümmt, rotbraun, engmündig und derbwandig mit 2reihig sich abrollendem Ring und schief kegeligem, am Rande kerbigem Deckel von nur $^1/_4$ Urnenlänge. Peristom rötlichbraun, mit niedriger basilärer Membran und bis zur Basis zweischenkeligen Zähnen, die mitunter auch unten verkoppelt oder verschmolzen sind. Sporen 12—14 μ, gelb bis ockergelb und glatt. Reife im Herbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 181.

Auf feuchtem, sandig-lehmigem Boden, an Wegböschungen, Grabenrändern etc., von der Ebene bis in die Hochalpen in 1670 m in Europa wie Nord-Amerika verbreitet, die arktische und heisse Zone ausgenommen, auch nicht auf Kalk; von Hedwig bei Chemnitz in Sachsen 1774 entdeckt. S. XVI, 4, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

Leptotrichum arcticum Schpr., welches von Lorentz am Sognefjord in Norwegen gesammelt wurde, soll nach Arnell nur eine nordische Form von *L. homomallum* Hedw. sein (cf. Rev. br. 1882, S. 84).

6. **Leptotrichum flexicaule** (Schleich.) Hampe 1847.

Cynodontium Schwgr. 1811, *Didymodon* Schleich. 1807. *Trichostomum* Br. eur. 1843; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 188.

Zweihäusig, gemischtrasig; die ♂ Blüten mit pfriemenförmigen, gerippten äusseren und aus eiförmiger Basis zugespitzten rippenlosen inneren Hüllbll. nebst fadenförmigen Paraphysen. Weiche, dichte, gelblich- bis bräunlichgrüne, 3—10 cm hohe, etwas glänzende, dicht rostrot verfilzte Rasen mit aufrechten, brüchigen, bis an die jungen Triebe wurzelfilzigen, 3kantigen Stengeln. Bll. allseitig aufrecht abstehend, oder auch einseitswendig, aus halbumfassender, eilanzettlicher Basis lang pfriemenförmig, gekielt, ganzrandig und nur an der äussersten Spitze oder längs der auslaufenden Rippe gezähnt. Querschnitt der unterseits nicht gefurchten Rippe mit mehreren, teilweise von substereïden Zellen überlagerten basalen Deutern, einer Begleitergruppe und flachem, unterem, oft in Gruppen aufgelöstem Stereïdenband. Blattzellen an der Basis meist gelblich, durchweg dickwandig, zunächst der Rippe verlängert rektangulär mit getüpfelten Wänden, 10—14 μ, am Rande quadratisch und schief viereckig, an den meist schwach geöhrten Blattflügeln etwas erweitert 4 bis 6seitig, 15—18 μ, im Übrigen ziemlich unregelmässig, rundlich-quadratische Zellen von 9—10 μ mit länglichen und dreieckigen gemischt; nur bei den sterilen Sprossen ist das Zellnetz etwas gleichmässiger. Perichätialbll. bis zur Mitte scheidig. Kapsel auf 1,5—2,5 cm langer, rötlich gelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht oder geneigt, eilänglich oder ellipsoidisch, dünnwandig, rotbraun, mit schmal kegeligem, fast geschnäbeltem, am Rande kerbig gezähntem Deckel von meist halber Urnenlänge und 3reihig sich ablösendem Ring. Peristom rötlichbraun mit deutlicher, 2—3zellreihig vortretender Basilärmembran und fadenförmigen, meist ungleichen, oben hyalinen,

dicht papillösen, brüchigen Schenkeln. Sporen 8—12 μ, hellgelb und glatt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 180.

An kalkhaltigen Steinen und auf Mauern durch die niedere Bergregion bis in die Alpen, sehr häufig im Jura und auch aus Algier, Centralasien und Nord-Amerika bekannt; von Flörke bereits 1798 bei Salzburg entdeckt. Früchte selten, z. B. auf kalkreichem Sand, im schattigen Kiefernwald, bei Seeheim an der Bergstrasse (Hessen). Findet sich nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens von der mittleren Waldregion bis in die arktische Region und zwar über 58° n. Br. häufiger. S. XVI, 8, a) Bl., b) Kapsel, c) stärker vergrösserter Blattflügel: gez. nach an letzterem Standort ges. Expll.

Var. *densum* Br. eur.; eine dichtrasige, sterile Form mit kürzeren, steifen, aufrechten Bll. und rundlichen oder ovalen Zellen — im Elsass:

var. *longifolium* mit längeren, etwas lockerer beblätterten Stengeln und längeren Bll. — im Ahnethal bei Kassel von W. Lorch gesammelt, jedoch auch im Jura und Norwegen verbreitet.

7. **Leptotrichum subulatum** (Bruch) Hampe 1847.

Trichostomum Wils. 1855, *Didymodon aureus* De Not. 1869; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 143, sowie Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 685.

Einhäusig; die Antheridien nackt in den Achseln der Schopfbll. Kleine, niedrige, nur 3—5 mm hohe, gelbgrüne, glänzende, lockere Räschen. Bll. gedrängt allseitig abstehend, aus sehr kurzer, eiförmiger Basis plötzlich lang pfriemenförmig, mit kräftiger, breiter, fast den ganzen Pfriementeil ausfüllender und austretender Rippe. Querschnitt der letzteren unten flach mit vielen basalen, oben rundlich mit einzelnen medianen Deutern und kräftigem Stereïdenband. Blattzellen der gelben Basis rektangulär bis rektangulär-6seitig und dickwandig, durchschnittlich 10 μ, nach der Rippe zu verlängert, nach dem Rand zu und aufwärts kürzer. Perichätialbll. mit scheidiger Basis. Kapsel auf höchstens 1 cm langer, gelber Seta aufrecht, eiförmig, rötlichgelb, mit nur einzellreihigem Ring (nach Schimper *exannulata*), aus kegeliger Basis kurz geschnäbeltem Deckel und einigen Reihen rundlich-6seitiger Zellen am Urnenrand, entdeckelt 1,2 mm lang. Peristomzähne rostfarben oder bräunlich, auf nur wenig. 1 bis 2zellreihig vortretender Basilärmembran sich erhebend und bis zur Basis zweischenkelig, mit freien oder teilweise verbundenen, fadenförmigen, sehr papillösen Schenkeln. Sporen 14—18 μ, hell bräunlich und papillös. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II. Tab. 182.

Auf sandig-lehmigem Boden, an Grabenrändern, Erdblössen etc., vorzugsweise im Süden, in Spanien, Sardinien, Sicilien, Frankreich und Algier, seltener in England. S. XVI, 9, a) Bl., b) Habitusbild, c) Kapsel: gez. nach einem von Dr. A. Bottini in Italien (Toscana) gesammelten Expl. Der leicht sich ablösende Ring besteht nur aus einer Reihe rundlicher differentiierter Zellen.

8. **Leptotrichum pallidum** (Schreb.) Hampe 1847.

Bryum Schreb. 1771, *Trichostomum* Hedw. 1787, *Didymodon Pal.* Beauv. 1805, *Ditrichum* Hpe. 1867, *Dicranum* W. und M. 1807: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 190.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten in den Achseln der Schopfbll. mit goldgelben, breit eiförmigen, spitzen, ungerippten inneren Hüllbll. und

fadenförmigen Paraphysen. Ziemlich dichte, bis 5 mm hohe Räschen mit einfachen Stengeln und Sprossen, aus den niederliegenden älteren Stammteilen. Bll. oft etwas einseitswendig, aus eiförmiger oder lanzettlicher Basis sehr lang rinnig-pfriemenförmig, an den Rändern des Pfriementeils und an der austretenden Rippe entfernt gezähnt. Querschnitt der letzteren flach und breit, demjenigen von *Dicranodontium* ähnlich, mit zahlreichen, abwärts basalen, aufwärts medianen Deutern nebst flachen hier und da unterbrochenen Stereïdenbändern. Lamina in mehreren Reihen nächst der Rippe und im Pfriementeil 2schichtig. Blattzellen an der Basis der oberen Bll. erweitert, durchscheinend gelblich, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, 10 bis 20 μ, oberwärts linear, 6—8 μ, dünn und glatt. Perichätialbll. an der Basis mehr scheidig, sonst nicht verschieden. Kapsel auf 2—4 cm langer, strohgelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, länglich ellipsoidisch, oder schwach gekrümmt, kurzhalsig, eng- und schiefmündig, dünnwandig, rötlichgelb, mit 4 dunkleren, bräunlichen Längsstreifen, differentiiertem, 2zellreihigem Ring und kegeligem, fast geschnäbeltem, am Rande kerbigem, meist mit der Haube abfallendem Deckel von $^1/_2$—$^1/_3$ Urnenlänge, entleert geneigt, lichtbraun und längsfaltig. Peristomzähne auf 2—3 zellreihig vortretendem basilären Hohlcylinder schwach links gedreht und bis zur Basis in je 2 lange, freie oder stellenweise verschmolzene, dicht papillöse Schenkel gespalten. Sporen 14—18 μ, braun und warzig. Reife im Mai und Juni. **Br. eur., Vol. II, Tab. 183.**

Auf Waldblössen, auf mergeligem oder sandig-lehmigem Boden, besonders in den Buchensamenschlägen, durch die Ebene und niedere Bergregion des mittleren Europas bis in 600 m, auch im Kaukasus, Ostasien und in Nord-Amerika häufig, fehlt jedoch in England. S. XVI, 6, a) Bl., b u. c) Kapseln, sowie 16, a) Habitusbild, b) Peristom, d u. e) Blattquerschnitte; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Exemplaren. Wird schon von Dillen in der Hist. musc. v. 1741 aus Amerika erwähnt.

Var. *Knappii* = *Lept. Knappii* Jur., eine kleinere Form mit nicht gestreifter, gelbrötlicher, entleert gefurchter Kapsel, rötlicher Seta und quadratischen Zellen im Pfriementeil der Bll. — in den Bergwäldern Slavoniens (cf. Jur. 1882, Nr. 116).

b) Blätter durch einen schorfähnlichen weissbläulichen Anflug blaugrün erscheinend *(Saelania)*.

9. **Leptotrichum glaucescens** (Hedw.) Hampe 1847.

Trichostomum Hedw. 1792, *Bryum* Dicks. 1801. *Didymodon* W. und M. 1807, *Ditrichum* Hpe. 1867, *Did. aeruginosus* Hook. 1826, *Saelania caesia* Lindb. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 189, *Saelania glaucescens* Broth. 1901.

Einhäusig. Die dick knospenförmigen ♂ Blüten anfangs terminal, durch Sprossung aus tieferen Blattkreisen später am Grunde des Fruchtsprosses. Gelblichgrüne, durch schorfähnlichen blauweissen Anflug bläulichgrün schimmernde, abwärts bräunliche, lockere, 2—3 cm hohe Räschen. Untere Bll. klein und lanzettlich, die oberen länger, aufrecht abstehend, aus lanzett-

licher Basis lineal, mit oben schmal umgebogenem, stumpf und entfernt, einfach oder doppelt gezähntem Rande und in der Spitze endender oder austretender Rippe. Querschnitt der fast stielrunden Rippe aufwärts mit 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, nur wenigen oberen Stereïden, aber kräftigem unteren Stereïdenband und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen verlängert rektangulär, oberwärts kürzer, bis rundlich-quadratisch und mässig verdickt, etwa 10—12 μ, bei den unteren Bll. quadratisch und kurz rektangulär, 12—16 μ und nicht ganz glatt. Perichätialbll. nicht scheidig, von den angrenzenden Bll. kaum verschieden. Kapsel auf 5—10 mm langer, rötlicher, links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis cylindrisch, hellbraun und dünnwandig, mit 2reihig sich ablösendem Ring und am Rand kerbigem, schmal kegeligem, spitzem, fast geschnäbeltem Deckel von mindestens $^1/_3$ Urnenlänge. Peristom mit 2zellreihigem basilären Hohlcylinder und gelbroten bis purpurroten, ungleich zweischenkeligen, sehr papillösen Zähnen. Sporen 14—18 μ, rostbraun und papillös. Reife im Mai und Juni, in den Hochalpen im August. Br. eur., Vol. II, Tab. 184.

In humösen Felsspalten kalkhaltiger Gesteine (auch auf Basalt- und Schieferg.), an Mauern und auf Triften, selten in der Bergregion, häufiger nach Süden und daselbst bis in die höchsten Alpen in 2400 m, auch in Neu-Seeland und Nord-Amerika, insbesondere in Grönland, Labrador, Behring, Canada, British-Columbia, Minnesota und den Rocky-Mountains. Nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens von der mittleren Waldregion bis in die arktische Region, von 59°—70° n. Br. verbreitet. Auf Spitzbergen und in Grönland selten. S. XVI, 7, a u. b) Bll., c) Kapsel; gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach an der Gemmi ges. Expll.

c) Kleistokarpe Formen (*Pseudopleuridium*).

10. Leptotrichum Breidleri.

Ditrichum Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 192.

Ein Bastard von *Lept. pallidum* und *Sporledera palustris*. Einhäusig (paröcisch), mit nackten Antheridien in den Achseln der Sub-Perichätialbll. Vereinzelt zwischen den Stammeltern mit 1 mm langen Stengeln. Untere Bll. eilänglich mit kurz vor der Spitze endender Rippe, die oberen aus kurzer, eilänglicher Basis lang rinnig-pfriemenförmig, an der Spitze gezähnt, mit den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Blattzellen rektangulär, durchschnittlich 8 μ. Haube nur 0,4 mm lang, kappenförmig, fast bis zur Spitze gespalten. Kapsel auf 2—3 mm langer, aufwärts verdickter, gelblicher Seta schwach geneigt, eiförmig, durch den kleinen, kurz kegeligen, von selbst nicht abfallenden Deckel gespitzt, bleichgelb und dünnwandig, mit kurzem Halse. In der Ringzone wenige Reihen kleinerer Zellen. Peristom mit niedrigem basilären Hohlzylinder und 2schenkeligen Zähnen zwar vorhanden, doch oberwärts weniger ausgebildet. Sporen 15—18 μ, gelbbräunlich und feinwarzig. Reife Ende Mai.

Am Rande eines Wiesengrabens auf feuchter Erde von J. Breidler am 1. Juni 1869 unweit Marburg in Steiermark entdeckt. Ähnliche, mit der Limpricht-

schen Beschreibung ziemlich übereinstimmende Bastard-Pflänzchen fand ich am 18. Mai 1897 dahier bei Laubach zwischen *Pleuridium subulatum*, *Leptotr. astomoides* und *pallidum*, jedoch befanden sich auch *Sporledera palustris* und *Ceratodon purpureus* in der Nähe. Diese Pflänzchen erinnern mit ihrer nach oben verdickten, gelben, 2—5 mm langen, teils aufrechten, teils bogig gekrümmten Seta in frischem Zustande an ein kleines *Oedipodium*. Die Mutterpflanze, in deren Rasen sie sich befinden, ist nach der einseitigen Haube *Pleuridium subulatum*. Ähnliche Pflänzchen mit aufrechter Seta und Kapsel entpuppten sich bei genauerer Untersuchung als verkümmertes *Bryum erythrocarpum*, das sich vereinzelt dazwischen befand. Da die gelbe Seta etwas fleischig ist, so brechen die Kapseln leicht ab. Bis jetzt habe ich diesen äusserst interessanten Bastard nur in halbreifem Zustande mit der Haube in wenigen (4) Expll. gesammelt. Er gleicht weniger einem *Leptotrichum*, wie einem *Pleuridium* mit verlängerter, fleischiger, gelber Seta.

11. Leptotrichum astomoides.

Ditrichum Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 193.

Ein Bastard von *Leptotr. pallidum* und *Pleuridium subulatum*. Einhäusig (autöcisch) mit (nach Limpr.) knospenförmigen ♂ Blüten in den Achseln grundständiger Bll. Vereinzelt zwischen den Stammeltern wachsende, nur wenige Millimeter hohe Pflänzchen. Schopfbll. aus eiförmiger Basis allmählich lang rinnig pfriemenförmig, mit deutlich gezähnter Spitze und den Pfriementeil ausfüllender Rippe. Perichätialbll. bis zur Mitte scheidig, allmählich pfriemenförmig. Haube 3 mm lang, kappenförmig und sehr lang geschnäbelt, meist bis über die Kapselmitte reichend. Scheidchen eiförmig, viel dicker als die dünne Seta und mit kurzer Ochrea. Sporensack gestielt und rings von einem Luftraum umgeben. Kapsel auf 1,5—2,5 mm langer, hellgelber Seta etwas geneigt, schmal ellipsoidisch, bleichgelb bis rötlichbraun, etwas dünnwandig und mit schiefer, kegeliger Spitze von etwa $^1/_3$ Urnenlänge. Ring und Peristom meist nicht vorhanden, auch findet sich in der Regel keine Andeutung eines Deckels. Sporen 18—22 μ, rostfarben und warzig. Reife im Mai und Juni.

Auf einer Waldlichtung unweit Marburg in Steiermark von J. Breidler am 3. Mai 1876 entdeckt. Wurde von mir im Walddistrikt „Buchwald“ bei Laubach am 5. Mai 1894 zwischen den Stammeltern aufgefunden und bisher fast alljährlich in mehreren Expll. daselbst gesammelt. Ein Teil der Pflänzchen liess ein rudimentäres Peristom erkennen. Sie finden sich stets nur da, wo die Stammeltern in vermischten Rasen oder herdenweise nebeneinander wachsen. Nach den vegetativen Organen entsprechen die Pflänzchen meist einem sehr kräftigen *Pleuridium subulatum*, nur bei den Pflänzchen mit Andeutung eines Deckels entsprachen dieselben einem *Leptotrichum pallidum*. Es scheint demnach eine gegenseitige Kreuzung vorzukommen, indem die ♀ Pflanze bald ein *Pleuridium*, bald ein *Leptotrichum* ist. Die letzteren Pflänzchen reifen 4 Wochen später. S. XVI, 16, c) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Einen ähnlichen Bastard zwischen *Leptotrichum subulatum* und *Pleuridium subulatum* hat Venturi bereits in der Rev. br. 1881, S. 20 und 21 beschrieben.

3. Gruppe. **Distichieae.**

Glänzende, bis 8 und mehr cm hohe, dichtrasige Felsbewohner mit 2reihig beblätterten, ovalen Stengeln. Bll. deutlich zweizeilig, ausanliegender, scheidiger Basis plötzlich lang rinnig-pfriemenförmig und mit austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen medianen Deutern und Begleitern etc. Blattzellen der scheidigen Basis glatt und fast linear, im abstehenden Pfriementeil rundlich quadratisch und mamillös, 6—8 μ. Kapsel weder gestreift noch gefurcht. Peristom unterhalb der Mündung inseriert, mit 2—3schenkeligen Zähnen, deren Schenkel jedoch oft genähert und verkoppelt sind, sodass die Zähne mitunter nur durchbrochen zu sein scheinen. Aussenfläche der Zähne gekreuzt schrägstreifig.

1. Gatt. **Distichium** [1]) Br. eur. 1846.

Weiche, dichtrasige, durch die weisslichen Blattscheiden seidenglänzende Felsbewohner. Stämmchen oval, mit grossem Zentralstrang, jedoch ohne Tüpfelgewebe. Querschnitt der Rippe mit mehreren medianen Deutern, kleiner Begleitergruppe, 2 kräftigen Stereïdenbändern und differentiierten, dickwandigen Aussenzellen, im Pfriementeil mit gepaarten Mamillen. Blüten meist einhäusig und terminal; die ♂ später pseudolateral, mit goldgelben, langen Paraphysen, die ♀ mit sehr kurzen Paraphysen und an den oberen Rändern des Scheidenteils krenulierten Hüllbll. Haube gelbbraun, kappenförmig, geschnäbelt und meist bis zur Urnenmitte reichend. Kapsel aufrecht und regelmässig oder geneigt bis horizontal und etwas hochrückig, glänzend, mit kurzem Halse, kegeligem Deckel und 3reihig sich abrollendem Ring.

Gegen 17 ausländische Arten dieser Gattung sind in neuerer Zeit beschrieben worden, die den europäischen Arten meist sehr nahe stehen.

1. **Distichium capillaceum** (Sw.) Br. eur. 1846.

Bryum montanum Lam. 1778, *Mnium* Sw. 1784, *Bryum* Dicks. 1785, *Swartzia* Ehrh., *Didymodon* Schrad. 1794, *Cynodontium* Hedw. 1801, *Trichostomum* Turn. 1804, *Didymodon subulatus* Schkuhr 1810, *Didymodon distichus* Brid. 1819, *Leptotrichum* Mitt. 1859, *Swartzia montana* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 194.

Einhäusig, selten paröcisch mit nackten Antheridien in den Blattachseln unterhalb des Perichätiums, meistens autöcisch mit von 2 Deckbll. eingeschlossenen, schlanken Antheridien am Fusse des Fruchtsprosses, der in den Blattachseln unterhalb des Perichätiums auch wohl einzelne Archegonien zeigt. Dichte, seidenglänzende, meist gelbgrüne, 1—10 und selbst 15 cm hohe Rasen, die bis unter die letzten Triebe mit rostbraunem Stengelfilz verwebt sind, mit dünnen, zerbrechlichen, gabelig geteilten Stengeln und oft entfernter beblätterten, schlanken Sprossen. Stammquerschnitt oval mit grossem Zentralstrang, an älteren Stämmchen oft stumpf 3kantig und mit gelbroter, sehr dickwandiger Rindenschicht. Bll. aus halbscheidiger Basis aufrecht abstehend und gewunden, gekielt, im Pfriementeil rauh, ganzrandig oder an der äussersten Spitze spärlich gezähnt. Querschnitt der Rippe nahe der

[1]) Von *δις* zweimal, doppelt und *στίχος* Reihe wegen der zweizeiligen Blattstellung.

Insertion mit mehreren basalen, aufwärts mehr mit medianen Deutern, kleiner Begleitergruppe, sehr zahlreichen, dickwandigen, differentiierten Aussenzellen und kräftigen Stereïdenbändern, das obere abwärts verschwindend; im Pfriementeil mit gepaarten Mamillen oder mamillösen Aussenzellen und oft weniger stereïden Innenzellen über wie unter den medianen Deutern. Kapsel auf 1—3 cm langer, dünner, roter, links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis fast zylindrisch, seltener etwas gekrümmt, hellbraun mit stumpf kegeligem Deckel und 2—3reihig sich abrollendem Ring. entleert glänzend kastanienbraun. Peristomzähne gelbrot und schmal, die stellenweise verkoppelten Schenkel mit nur wenigen Gliedern und schräg gestreift. Sporen 17—21 μ, gelbbräunlich und warzig, zum Teil oval. Reife im Sommer, von Juni bis August. Br. eur., Vol. II, Tab. 193.

Auf Kalk und kalkhaltigen Gesteinen durch die ganze Alpenkette gemein bis 3700 m, hier und da bis in die Ebene herabgehend, wie z. B. bei Seeheim in der Bergstrasse (Hessen); auch aus Abyssinien, Algier, Neuseeland, Nord-Amerika und Asien bekannt. In Sibirien im Jeniseithal bis in die arktische Region verbreitet. Auf Spitzbergen und in Grönland gemein. S. XVII, 3, a) Peristom, b—d) obere und untere Blattquerschnitte, sowie XVI, 1, a u. d) Kapseln, b) Spross, c) Bl.; gez. nach von Schimper am Faulhorn ges. Expll.

Var. *brevifolium* Schpr., eine dichtere Hochalpenform mit kürzeren Bll. und kürzerer ellipsoidischer Kapsel.

2. **Distichium inclinatum** (Ehrh.) Br. eur. 1846.

Afzelia Ehrh., *Swartzia* Ehrh. 1789, *Bryum* Dicks. 1790, *Didymodon* Swartz 1799, *Cynodontium* Hedw. 1801, *Grimmia* Smith 1804. *Cynodon* Brid. 1806, *Ceratodon* Hüben 1833. *Leptotrichum* Mitt. 1859; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 195.

Einhäusig, autöcisch; die ♂ Blüte mit einem aus scheidiger Basis plötzlich pfriemenförmig verschmälerten Hüllbl. am Fruchtast oder mit 2 Hüllbll. in einer Gabelung, mit schmalen Antheridien und längeren goldgelben Paraphysen. Unregelmässige, 1—2, seltener 4 cm hohe, bräunlich olivengrüne Räschen mit wenig Wurzelfilz. Bll. aus halbscheidiger Basis rasch borstenförmig, mit gezähnter Spitze und weniger rauhem Pfriementeil. Querschnitt der kräftigen Rippe auch an der Basis mit medianen Deutern, im Pfriementeil weniger mamillös. Kapsel auf 1—2,5 cm langer Seta stark geneigt oder horizontal, oval oder länglich ellipsoidisch, etwas hochrückig, mit kurzem, kegeligem Deckel und breit sich abrollendem Ring, entleert glänzend kastanienbraun. Peristom ziemlich gross, mit breiten, blutroten Zähnen, deren eng gegliederte Schenkel häufig verkoppelt oder streckenweise verschmolzen sind und ausserdem mitunter noch durchbrochen erscheinen. Sporen sehr gross, 30—44 μ, dunkel olivengrün und warzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 194.

In feuchten Felsspalten der Kalk- und kalkreichen Schiefergesteine von der niederen Bergregion bis in die Hochalpen in 2630 m, auch in Skandinavien, Nord-Amerika und dem Himalaya, ausnahmsweise auf Torf in der Ebene. In Nord-Amerika nach Renauld und Cardot namentlich aus Canada, Labrador, Neufundland,

Colorado, Nevada und den Rocky-Mountains bekannt. Von Arnell im arktischen Gebiet Sibiriens bei Tolstoinos und von Middendorf im Taimyr-Gebiet in 75° n. Br. aufgefunden. S. XVII, 4. Peristom und XVI, 2, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem im Riesengebirge ges. Expl.

Var. *tenue* Schpr., eine niedrigere, dichtrasige Alpenform mit kürzeren zerbrechlichen Bll. — von J. E. Zetterstedt in Finmarken in Norwegen ges.;

var. *subsphaericarpum* Hüben., eine Form mit fast kugeliger Kapsel — aus den Salzburger Alpen. Beide Varietäten stehen sich nach dem Sporogon ziemlich nahe. Ohne Sporogon ist diese Art von der vorhergehenden oft schwer zu unterscheiden.

Distichium Hagenii Ryan (Rev. br. 1896, S. 36), welches Ryan und Hagen im Juli 1894 im nördlichen Norwegen gesammelt haben, ist ebenfalls nur eine Varietät von *D. inclinatum*. Sie ist kräftiger als die Normalform und unterscheidet sich von ihr dadurch, dass sich das Peristom nach der Entdeckelung der Kapsel statt in 16 meist nur in 8 doppelt so breite Zähne trennt, von denen ein jeder aus 4 bis 6 Schenkeln zusammengesetzt ist. S. XLVIII, 6, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von Dr. Hagen bei Mellanalos, Finmarkensamt in Norwegen in 70° n. Br. ges. Expl.

Fam. XIV. **Pottiaceae.**

Zu mehr oder minder dichten Rasen, seltener nur herdenweise vereinte Erdmoose oder auch Felsbewohner mit gabelig oder büschelig geteilten, meist nicht filzigen Stengeln. Stämmchen meist mit Zentralstrang und lockerem Tüpfelgewebe. Bll. mehrreihig, ei- bis zungen- und spatelförmig oder auch lanzettlich linealisch, mit kräftiger, oft als Stachelspitze oder als Haar austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit weitlumigen Bauchzellen, 2—4 medianen Deutern nebst Begleitern und einem unteren Stereïdenband oder mit mehreren medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern, aber alsdann ohne Begleiter und mit weniger differentiierten Bauchzellen. Blattzellen parenchymatisch, an der Basis rektangulär oder verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und dann meist wasserhell, oberwärts chlorophyllreich und mehr oder weniger warzig papillös, gegen die Spitze rhombisch 4—6seitig oder klein rundlich quadratisch. Perichätialbll. von den angrenzenden Laubbll. meist wenig verschieden. Kapsel weder gestreift noch gefurcht, auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, eilänglich oder cylindrisch, seltener schwach gekrümmt und kürzer, ausnahmsweise eingesenkt, gewöhnlich mit Spaltöffnungen am kurzen Hals, sowie mit dünner Kolumella und kegelig geschnäbeltem Deckel. Haube kappenförmig, nur bei *Pterygoneurum subsessile* mützenförmig. Peristom einfach, nur selten rudimentär oder fehlend, meist an der Mündung inseriert und in der Regel ohne besonders vortretende Teilungslinien und Glieder, also nach dem Typus der Aplolepideen gebaut, mit fast gleichstark entwickelter Innen- und Aussenschicht. Es besteht entweder aus 16 ungeteilten, resp. ungleichschenkelig gespaltenen, oder aus 32, einem mehr oder minder hohen basilären Hohlzylinder aufsitzenden, fadenförmigen, spiralig links gewundenen Zähnen, resp. Peristomästen.

Die beiden Unterabteilungen dieser Familie, die Gruppen *Pottieae* und *Trichostomeae* trennt Limpricht vorzugsweise auf Grund der Blattquerschnitte, was mir jedoch weniger geeignet erscheint, weil dadurch sehr nahe verwandte Arten der Schimper'schen Gattung *Barbula* in beide Gruppen getrennt würden, weshalb ich mich hier etwas mehr der Schimper'schen Einteilung anschliesse.

1. Gruppe. **Pottieae.**

Kleinere Erdmoose oder kräftigere Felsbewohner mit langen Rhizoiden am Grunde der Stämmchen. Bll. vorzugsweise eiförmig oder lanzettlich-spatelförmig, seltener lineal-lanzettlich. Kapsel nur ausnahmsweise eingesenkt, in der Regel auf verlängerter Seta emporgehoben, aufrecht und regelmässig. Peristom, wenn vorhanden, aus 16 flachen, ziemlich kurzen, ungeteilten oder gespaltenen, linearen Zähnen gebildet, die feucht meist nach rechts, seltener etwas nach links (resp. unter dem Mikroskop nach rechts) gedreht erscheinen, trocken aber meist aufrecht und oft gespreizt auseinanderstehen. Ob ein Peristom vorhanden ist oder nicht, lässt sich meist schon nach dem Deckel der Kapsel beurteilen. Bei den Arten ohne Peristom ist der Deckel nur aus flach konvexer Basis geschnäbelt, während er bei den Arten mit Peristom eine mehr kegelförmige Gestalt zeigt, resp. aus kegeliger Basis geschnäbelt erscheint.

1. Gatt. **Pterygoneurum**[1]) Jur. 1882.

Zu flachen, niedrigen, durch die Haare an der Spitze der Bll. grau schimmernden Rasen vereinte 1—2jährige Erdmoose mit meist einfachen, runden Stengeln. Stämmchen ohne Tüpfelgewebe, mit Zentralstrang im oberen, beblätterten Teile und ohne Zentralstrang im blattlosen Teile. Bll. aus nach der Insertion zu verschmälerter Basis verkehrt eiförmig, sehr hohl, mit abwärts schwächerer, nach oben kräftigerer, als wasserhelles Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit lockeren, 1—2schichtigen Bauchzellen, 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, differentiierten Rückenzellen und einem unteren Stereïdenband. Die 2—4 äusseren Bauchzellen wachsen im oberen Teile der Rippe zu chlorophyllreichen, am Rande gezähnelten Längslamellen aus, deren Wände zuweilen noch verzweigte Zellfäden mit kugeligen Endzellen tragen. Die Lamellen und Zellfäden dienen bei diesen mehr auf trockeneren Standorten wachsenden Moosen sowohl zur Assimilation, wie als Wasserreservoir, vielleicht auch zur vegetativen Vermehrung. Das Zellnetz der Bll. ist im Allgemeinen ziemlich locker; die Zellen an der Basis verlängert rektangulär, dünnwandig und wasserhell, im oberen Teile rundlich 4 bis 6seitig. Blüten einhäusig. Kapsel eingesenkt oder emporgehoben. Hals fehlend oder nur angedeutet. Peristom fehlend oder rudimentär. Haube **mützen- oder kappenförmig.**

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind bis jetzt nur 2 bekannt.

---

[1]) Von *πτερόν, πτέρυξ* Flügel und *νεῦρον* Nerv, Sehne, resp. Blattrippe.

1. **Pterygoneurum subsessile** (Brid.) Jur. 1882.

Gymnostomum Brid. 1806. *Schistidium* Floerke 1823. *Pottia* Br. eur. 1843. *Gymn. acaule* Floerke 1807. *Anoectangium acaule* Röhl 1810. *Fiedleria* Rabenh. 1848. *Pharomitrium* Schpr. 1860, *Tortula* Mitt. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 196.

Einhäusig; die ♂ Blüten unterhalb der Perichätialbll. mit fadenförmigen Paraphysen und 1—2 Deckblättchen. Graugrüne, niedrige, flache Räschen. Bll. verkehrt eiförmig bis verkehrt eilänglich, sehr hohl, mit schwach gezähnter Spitze und 2—4 inneren Lamellen am oberen Teil der als langes, schwach gezähntes, wasserhelles Haar auslaufenden Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts auf der Innenseite mit 2—4 einfachen Lamellen ohne Anhängsel. Die Lamellen zeigen nämlich in der Regel keine seitlichen Aussprossungen, wie bei der folgenden Art. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär und wasserhell, etwa 18—20 μ. aufwärts allmählich kürzer, in der Mitte quadratisch, oben rundlich quadratisch und meist 15—17 μ, an der Spitze mehr rhombisch, auf der Rückseite papillös. Kapsel lockerzellig und dünnwandig, auf sehr kurzer, minimaler Seta eingesenkt, fast kugelig, rotbraun, mit aus flach konvexer Basis gerade oder schief geschnäbeltem Deckel, ohne differentiierten Ring, entleert weitmündig. Haube mützenförmig, 3 bis 5lappig. Peristom fehlend. Sporen 30—35 μ und selbst 40—45 μ, braun und dichtwarzig. Reife im zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 117.

Auf Sand und sandig-lehmigem Boden, auf erdbedeckten Mauern etc., hier und da an trockeneren Standorten in der Ebene und Hügelregion Europas, auch in Canada, Nord- und Süd-Amerika; von Floerke bei Jena entdeckt. S. XVII, 5, Blattquerschnitte, sowie XVIII, 14, a u. b) Bll., c) entdeckelte Kapsel, d) Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von Juratzka an der Türkenschanze bei Wien gesammelten Expl.

2. **Pterygoneurum cavifolium** (Ehrh.) Jur. 1882.

Bryum pusillum Hedw. 1782. *Pottia* Ehrh. 1787. *Gymnostomum ovatum* Hedw. 1787, *Bryum ovatum* Dicks. 1790. *Pottia ovata* Fürnr. 1829. *Pottia pusilla* Lindb. 1863. *Tortula pusilla* Mitt. 1869, *Aloina pusilla* Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 197.

Einhäusig; die anfangs terminalen ♂ Blüten zuletzt achselständig am Fusse des Fruchtsprosses mit etwas keuligen Paraphysen und 2—3 breit verkehrt eiförmigen, fast rippenlosen, mit kurzem Spitzchen versehenen Hüllbll. Hellgrüne bis graugrüne, flache Räschen mit etwa 3 mm hohen, einfachen, seltener geteilten Stengeln. Bll. verkehrt eilänglich, sehr hohl, flach- und ganzrandig, oben knospenförmig zusammenschliessend, mit 2—6 inneren Lamellen am oberen Teil der als Stachelspitze oder glattes Haar auslaufenden Rippe. Lamellen mit Aussprossungen. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, meist über 20 μ, nach oben quadratisch bis 6eckig, fast kollenchymatisch verdickt, nur 12—18 μ, an der Spitze rhombisch, auf der Rückseite nicht papillös. Kapsel auf 2—5 mm langer, rotgelber, links gedrehter Seta aufrecht, oval bis eilänglich, mit aus flach konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge, entleert nicht erweitert und runzelig faltig. Haube kappenförmig. Ring durch 2 Reihen

kleinerer Zellen angedeutet. Peristom fehlend. Sporen 24 –30 μ, ockerfarben oder rostbraun und fein warzig. Reife im zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 118.

Auf trockenerem, kalkig-thonigem Boden, auf Mauern etc., von der Ebene bis in die Alpen in 1300 m verbreitet, auch in Algier, Persien, Mesopotamien und dem Kaukasus, sowie in Nord- und Süd-Amerika; von Hedwig auf Mauern bei Leipzig entdeckt. S. XVII, 6, Blattquerschnitt, sowie XVIII, 7, a und b) Bll., c) Kapsel mit Deckel, d) entdeckelte Kapsel; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

Var. *epilosum* Brid., eine fast haarlose Form mit stachelspitzig austretender Rippe — auf Kalkgeröll;

var. *incanum* Jur., in grau schimmernden, niedrigen Räschen, mit sehr langem Haar und länglicher, die Perichätialbll. kaum überragender Kapsel — auf sonnigem Kalkboden in der Bergregion, insbesondere in Kärnthen und Tirol etc.

3. **Pterygoneurum lamellatum** (Lindb.) Jur. 1882.

Gymnostomum ovatum β gracile Hook. & Tayl. 1818. *Pottia cavifolia δ barbuloides* Durieu 1856 und *δ gracilis* Wils. 1855, *Tortula* Lindb. 1864, *Barbula cavifolia* Schpr. ex p.. ***Pottia barbuloides*** Dur. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 198.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit mehreren rippenlosen Hüllbll. Ziemlich dichte, bis 1 cm hohe, graugrüne Räschen mit einfachen Stengeln. Bll. breit verkehrt-eiförmig bis zungen-spatelförmig, sehr hohl, die unteren kleiner, die oberen knospenförmig zusammenschliessend, mit flachem, an der Spitze fein gezähneltem Rand und 4 inneren Lamellen am oberen Teile der als kurzes, glattes Haar austretenden Rippe. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art, im oberen Teile des Bl. auf der Rückseite papillös. Haube kappenförmig bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf 7—10 mm langer, rotbrauner, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, rötlichbraun, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge, entleert nicht erweitert. Deckelzellen unter dem Mikroskope schräg nach rechts aufsteigend. Haube kappenförmig. Ring 2 und 3reihig in einzelnen Zellen sich ablösend. Peristom gelblich, an der Mündung inseriert, mit niedrigem basilären Hohlzylinder und gegen 32 ungleichen, fadenförmigen, links gedrehten, einfachen oder zu je 2 verbundenen, abwärts oft nur auf 16 reduzierten, knotigen Zähnen, deren obere Glieder meist im abfallenden Deckel zurückbleiben. Sporen 15—20 μ, gelbbräunlich und feinwarzig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Suppl. III und IV.

Auf sandig-thonigem, insbesondere angeschwemmtem Boden durch die Ebene und Hügelregion in England, Irland und im mittleren Europa, gern auf Löss im Donaugebiet und meist in Gesellschaft von der vorigen Art und *Aloina ambigua;* fehlt in Skandinavien. Wurde von Schpr. zu *Barbula* gerechnet, während die Pflanze mehr den Eindruck eines Bastards von *Pt. cavifolium* und einer *Barbula* macht. S. XXII, 10, a, c u. d) Bll., b) Kapsel, e) Peristom; gez. nach einem von Juratzka in der Brigittenau bei Wien ges. Expl.

2. Gatt. **Pottia** [1]) Ehrh. 1787.

Gesellige, oder zu kleinen Rasen vereinte, niedrige Erdmoose mit einfachen Stengeln. Bll. eilänglich bis spatelförmig, nach oben etwas schopfig, mit kräftiger, meist auslaufender, nach unten schwächerer Rippe ohne Lamellen. Querschnitt der Rippe mit 2—6 grossen Bauchzellen, 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, einem unteren Stereïdenband und nur wenig differentiierten, ziemlich zahlreichen Rückenzellen. Blattzellen wie bei der vorigen Gattung. Blüten niemals zweihäusig, bei *P. Heimii* zwitterig, sonst einhäusig. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, teils mit, teils ohne Peristom, kurzhalsig, nur selten schwach gekrümmt. Haube kappenförmig. Wo das Peristom vorhanden, besteht es aus 16 flachen, längs durchbrochenen oder oberwärts 2 und 3spaltigen Zähnen auf niedrigem basilären Hohlzylinder.

Von dieser und der vorhergehenden Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 etwa ebensoviel europäische wie exotische Arten bekannt. Bis jetzt sind schon mehr als 40 Exoten beschrieben.

1. **Pottia minutula** (Schleich.) Br. eur. 1843.

Gymnostomum Schleich. 1807, *Gymn. reflexum* Brid. 1826, *Gym. Davalliamum* Sm. 1805, *Gym. rufescens* Schultz 1806, *Gym. conicum* Schleich. 1807, *P. Starkei γ gymnostoma* Lindb. 1864, *Tortula Davallii* Lindb. ex p. 1886; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 199.

Einhäusig (paröcisch) mit nackten Antheridien in den Achseln der oberen Bll. Herdenweise vereinte, nur wenige mm hohe, bräunlichgrüne, einjährige Pflänzchen. Bll. länglich lanzettlich, lang zugespitzt, mit stachelig austretender Rippe und leicht zurückgeschlagenem Rande. Blattzellen unten rektangulär und glatt, oberwärts quadratisch oder hexagonal, 16—18 μ und warzig mamillös. Kapsel auf 2—5 mm langer, rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, gestutzt eiförmig, dünnwandig, ohne Ring, mit aus konvexer Basis kurz gespitztem Deckel, entleert weitmündig. Haubenschnabel spärlich papillös. Sporensack der Kapselwand anliegend. Peristom fehlend. Sporen 28—38 μ, rostfarben und igelstachelig. Reife im Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 119.

Auf lehmig-thonigen Äckern, in Ausstichen und auf Blössen durch die Ebene und Hügelregion bis 1100 m, durch ganz Europa und Nord-Amerika mit Ausnahme der arktischen Zone verbreitet. Nach Bescherelle auch aus Algier und Tunis, und nach Lesquereux aus Californien bekannt. S. XVIII, 9. a u. b) Bll., c) Kapsel mit Deckel, d) entdeckelte Kapsel; gez. nach einem von R. Graf zu Solms-Laubach bei Münzenberg in der Wetterau (Hessen) ges. Expl.

Var. *rufescens* Schpr., mit etwas schmäleren Bll. und rötlicher, länger austretender Rippe — unter der Normalform.

var. *conica* Schleich., mit engmündiger Kapsel und stumpf kegeligem Deckel — im Süden.

---

[1]) Nach Dr. med. Joh. Friedr. Pott zu Braunschweig († 1803) von Professor Ehrhart benannt.

2. **Pottia truncatula** (L.) Lindb. 1864.

Bryum L. 1753, *Phascum* Swartz 1781, *Gymnostomum* Hedw. 1782, *Gymnost. truncatum* *β minus* W. und M. 1807, *Gym. circumcissum* Röhl 1810, *Pottia eustoma* v. *minor* Ehrh. 1787, *P. truncata* Bruch. 1829, *Pottia eustoma* var. *β truncata* Hpe. 1837, *P. eustoma* C. Müll. 1849, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 200.

Einhäusig (autöcisch) mit hinfälligen knospenförmigen, achselständigen, 2—3 blätterigen ♂ Blüten ohne Paraphysen. Herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte, etwas schmutziggrüne Pflänzchen mit 1—5 mm hohen einfachen oder geteilten Stengeln. Obere Bll. verkehrt eilänglich bis spatelförmig, flach- und ganzrandig, an der Spitze undeutlich gezähnt, mit kurz stachelspitzig austretender Rippe und zuweilen in der Blattmitte schwach umgebogenem Rand. Querschnitt der Rippe aufwärts bikonvex mit 2—4 Bauchzellen, 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe und substereïden bis stereïden Innenzellen etc. Blattzellen oberwärts fast regelmässig 6 seitig und kaum warzig, 15—20 μ, am Rand mehr rhombisch und mit zahnartig vortretenden Pfeilern, nach unten rektangulär und durchsichtig, nach der Basis zu lockerer rektangulär-6 seitig. Kapsel auf 3—8 mm langer, rechts gedrehter Seta aufrecht, verkehrt eiförmig mit aus konvexer, flacher Basis schief geschnäbeltem Deckel, entleert weitmündig. Haube glatt, der Urne fast bis zur Basis dicht anliegend. Ring 1 und 2 zellreihig bleibend. Sporensack der Innenwand anliegend. Peristom fehlend. Sporen 18—24 μ, die ovalen nach der längeren Seite bis 27 μ, gelbbraun und feinwarzig. Reife im Spätherbst und Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 120.

An Wiesengräben, auf Brach- und Kleeäckern, an Wegrändern u. s. w., im mittleren Europa gemein, auch aus Algier in Afrika, sowie aus Canada und den nördlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; von Dillen schon 1718 um Giessen gesammelt. Von Arnell auch bei Kungur im Gouvernement Perm Sibiriens auf periodisch überschwemmten Uferwiesen in Menge aufgefunden. S. XVIII, 6, a) Bl., b) Kapsel, c u. d) Brutknöllchen der Rhizoiden; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Pottia littoralis Mitt., von der Küste Englands und Nord-Frankreichs ist nur eine Übergangsform zwischen *P. truncatula* und *intermedia* mit beiderseits glatten Zellen. S. XLIX, 8, a) Bl., b) Kapsel — gez. nach einem von E. Hunt 1871 in England ges. Expl. — und c) Bl., d u. e) Kapsel; gez. nach einem von Corbière bei Flamanville (Manche) in Frankreich ges. Expl. aus dem Herbare Thèriots.

3. **Pottia intermedia** (Turn.) Fürnr. 1829.

P. eustoma v. *major* Ehrh. 1787, *Gymnostomum* Turn. 1804, *Gymn. truncatum* v. *majus* W. und M. 1807. *Gymn. truncatulum* var. *β* Hoffm. 1796, *P. eustoma* Hampe 1867, *P. lanceolata* *γ subgymnostoma* Lindb. 1864. *P. truncata* v. *major* und *subcylindrica* Br. eur. 1843. *P. lanceolata* v. *gymnostoma* Schpr. 1876, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 201.

Einhäusig (autöcisch) mit knospenförmigen, achselständigen ♂ Blüten. Etwas grössere, an *P. lanceolata* habituell erinnernde Pflänzchen, sonst von *truncatula* nur wenig verschieden. Obere Bll. länglich lanzettlich, zugespitzt, mit von der Basis bis zur Mitte oder längs umgebogenem Rande und kräftiger

in eine längere, gelbgrüne Stachelspitze auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei voriger Art. Blattzellen oberwärts etwas warzig mamillös, 18—25 μ. Kapsel auf 1 cm langer, purpurroter, gedrehter Seta verkehrt eilänglich bis fast cylindrisch, derbwandig, braun, mit aus konvexer Basis geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge, entleert nicht erweitert. Haube glatt, die halbe Urne bedeckend. Ring stückweise sich 1 bis 2zellreihig ablösend. Sporensack der Urnenwand anliegend. Deckelzellen in geraden Reihen aufsteigend. Peristom nur angedeutet, den Urnenrand nicht überragend. Sporen 24—30 μ, braunrot und fein papillös. Reife im Spätherbst und Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 121.

An sonnigen, mehr trockenen Orten, auf Erdblössen, an Wegrändern, Mauern etc., durch die Ebene und niedere Bergregion Europas allgemein verbreitet. Nach Renauld und Cardot auch aus dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. S. XVIII, 5, a) Bl., b) Kapsel, c) Brutknöllchen der Rhizoiden, d) Habitusbild; gez. nach bei Auerbach in der Bergstrasse (Hessen) ges. Expll.

4. **Pottia Wilsoni** (Hook.) Br. eur. 1843.

Gymnostomum Hook. 1830, *Gymn. Combae* De Not. 1838 und *P. Combae* De Not. 1869; cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 152 und Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 533.

Einhäusig: die ♂ Blüten achselständig mit Paraphysen, oder auch je 2 Antheridien nackt oder von einem Hüllbl. geschützt mit vereinzelten Paraphysen in den Achseln der Schopfbll. Herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte, dicht 8reihig beblätterte, nur wenige mm hohe Pflänzchen. Untere Bll. kleiner, verkehrt eilänglich, die oberen grösser, breit spatelförmig mit abgerundeter Spitze und stachelspitzig austretender Rippe, am Rand schwach umgebogen. Querschnitt der Rippe ähnlich wie bei *crinita*, unten mit nur 2 Bauchzellen, 2 grossen medianen Deutern, etwa 6 Rückenzellen und einem unteren Stereïdenband, aufwärts mehr bikonvex, mit mehr Bauchzellen und Deutern etc. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär-6seitig und rektangulär, locker und wasserhell, oberwärts 12 –18 μ, rundlich 6seitig, am Rand mehr rhombisch, chlorophyllreich und sehr papillös. Kapsel auf 3—6 mm langer Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch mit deutlichem Hals, engerer Mündung und aus konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel. Ring ziemlich breit einzellreihig. Haube an der bräunlichen Spitze dicht papillös rauh. Peristom in einer papillösen Basilärmembran nur angedeutet und rudimentär. Sporen 12—18 μ, bräunlich und feinwarzig. Reife im Febr. Br. eur., Vol. II, Tab. 122.

Auf mehr sandigem Boden in Britannien und Frankreich, im südwestlichen Europa, jedoch auch aus Nevada in Nord-Amerika bekannt. S. XVIII, 8, a) unteres Bl., b) Schopfbl., c) Kapsel mit Deckel, d) entdeckelte Kapsel; gez. nach einem von Wood bei Ceschire in England ges. Expl.

5. **Pottia asperula** Mitt. 1871.

Pottia Wilsoni var. *pilifera* ex. p.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 688.

Paröcisch. Gelbgrüne oder grüne dichte Räschen mit nur wenige mm hohen, rosettenartig beblätterten Pflänzchen. Bll. verkehrt-eiförmig bis spatel-

förmig und kurz zugespitzt, mit abwärts, resp. mitten über dem an der Insertion abgerundeten Basalteil, schmal umgebogenem Rand und kräftiger, gelbbräunlicher, lang austretender Rippe. Blattzellen dünnwandig, aufwärts chlorophyllhaltig, 4 bis 6seitig und 18 μ, sowie mit zahlreichen kleinen Papillen besetzt, die obere Randreihe mehr quadratisch und meist nur 12 μ, gegen die Basis etwas lockerer, rektangulär bis rektangulär-6seitig und hyalin, meist doppelt so lang als breit. Kapsel auf 2—2,5 mm langer, rötlicher, gedrehter Seta aufrecht, ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, nur 0,75 mm lang, kastanienbraun, mit geschnäbeltem Deckel und nur kleinzelligem, bleibendem Ring, entleert gestutzt und mit meist 4 Reihen kleinerer Zellen am Urnenrand, jedoch ohne Peristom. Haubenschnabel nur schwach papillös. Sporen 18—20 μ, rostfarben und fein gekörnelt. Reife im Winter und zeitigen Frühjahr.

An den Küsten Englands und Irlands auf Sandbänken und in Felsritzen; von Mitten entdeckt. S. XLIX, 10, a u. b) Schopfbll., c u. d) Kapseln; gez. nach von W. Curnow im Febr. 1876 bei Cornwall und von Hooker 1875 bei Penzance in England ges. Expll. Wird auch als Subspezies von *P. crinita* betrachtet.

6. **Pottia crinita** (Wils. Mscr.) Br. eur. 1849.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 202 und Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 153.

Einhäusig; die knospenförmigen, gestielten ♂ Blüten achselständig ohne Paraphysen, zuweilen auch nackte, achselständige Antheridien. Bleichgrüne, an kleinere *P. lanceolata* erinnernde, dichte Räschen, mit bis 5 mm hohen, rundlich 4kantigen, 8reihig beblätterten Stämmchen. Bll. verlängert spatelförmig, mit sehr stumpfer, abgerundeter Spitze, von der Basis bis über die Mitte schwach umgebogenem Rand und als lange, gelbgrüne, glatte, haarähnliche Granne austretender, unterseits glatter Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 2 Deutern und 2 Bauchzellen, oben mit 4 medianen Deutern und 4—6 Bauchzellen, einer Begleitergruppe und substereïden bis stereïden Innenzellen etc. Blattzellen etwas grösser als bei *Wilsoni*, im oberen Teil 18—21 μ, warzig und mamillös. Kapsel auf 3—5 mm langer, orangegelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, oval und kurzhalsig, mit aus konvexer Basis schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und bleibendem, einzellreihigem Ring, entdeckelt an der Mündung etwas erweitert. Haube bis fast zur Urnenmitte reichend, glatt oder nur spärlich papillös. Peristom in der gelblichen papillösen Basilärmembran angedeutet und rudimentär. Sporen 18—22 μ (nach Limpr. auch 24—28 μ), rötlich und feinwarzig. Reife im April. Br. eur., Vol. II, Tab. 123.

An den Küsten Englands, Irlands und Schottlands, von G. Donn bei Torfar in England 1802 entdeckt, steril auch bei Salzungen (in der Rhön) von Geheeb 1870 neben *Pottia Heimii* aufgefunden. S. XVIII, 15, Kapsel — gez. nach einem von J. Fergusson bei Aberdeenshire in Schottland ges. Expl. — sowie XVIII, 10, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Haube, e) Blattspitze; gez. nach einem von W. Ph. Schimper bei Holyhead in Wales ges. Expl.

6 a. **Pottia cuneifolia** Solms-Laubach 1868.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 154.

Niedriger als die beiden vorigen Arten mit sehr kurzem, dicht beblättertem Stengel. Untere Bll. mehr linealisch, die oberen verlängert spatelförmig, sehr hohl, ganzrandig mit etwas stumpfer Spitze, zuweilen schwach zurückgebogenem Rand und als bleicher Stachel austretender Rippe. Zellnetz ziemlich locker, jedoch nicht warzig. Kapsel auf rötlicher Seta eiförmig bis eilänglich, in der Grösse sehr veränderlich, kleiner als bei voriger Art, mit einfachem Ring und lang geschnäbeltem Deckel. Peristom rudimentär. Sporen wie bei *crinita*. Reife im Frühjahr.

Von H. Graf zu Solms-Laubach bei Alvira in Algarvien 1866 auf sandig-thonigem Boden entdeckt (non vidi).

7. **Pottia pallida** Lindb. 1864.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 154.

Einhäusig mit nackten Antheridien in den Achseln der oberen Bll. Zu lockeren Räschen vereinte, sehr weiche, aus niederliegender Basis aufsteigende oder aufrechte, nur wenige mm hohe Pflänzchen mit knospenförmig zusammengedrehten Bll. Untere Bll. entfernter, verkehrt eiförmig, mit vor der Spitze verschwindender Rippe, die oberen dichter, lang und flatterig, bleich, verkehrt eilänglich oder spatelförmig, mit abgerundeter Spitze oder plötzlich kurz zugespitzt, glatt und ganzrandig, mit in der Mitte zurückgebogenem Rande und dünner, als längerer oder kürzerer Stachel austretender Rippe. Blattzellnetz dünnwandig und locker, unten verlängert-6seitig und wasserhell, 20—32 μ, oben regelmässiger 5 und 6eckig, 18—25 μ. Kapsel auf 6—8 mm langer Seta eilänglich bis fast zylindrisch, mit (unreif dick) schief geschnäbeltem Deckel ohne Ring, entdeckelt gestutzt. Peristom fehlend. Sporen 20—22 μ, unreif fast glatt, bei *P. venusta* meist oval, nach dem kleineren Durchmesser 16—20 μ, nach dem grösseren 24—28 μ, bräunlich und feinwarzig. Reife im Frühjahr.

Von J. Lange 1851 auf sandigen Meeresufern Gibraltars bei Cortatura in Spanien entdeckt. S. XLIX, 2, a b c) Bll., d e f) unreife Kapseln; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs (com. Dr. Bauer). Bei kleineren Pflänzchen ist der Blattrand weniger deutlich zurückgeschlagen, so dass sie mehr Ähnlichkeit mit der Zeichnung unter XVIII, 11 haben.

Pottia venusta Jur., auf Erdblössen bei Hagia Napa in Cypern von Unger 1865 entdeckt, ist jedenfalls *P. pallida* sehr nahe verwandt und unterscheidet sich von ihr durch den in der Mitte nicht umgebogenen Blattrand und meist weniger abgerundete, kurz zugespitzte Bll. Sie wird von Schimper als besondere Art aufgeführt. S. XVIII, 11, a u. c—e) Bll., b) Kapsel; gez. nach einem von M. Fleischer erhaltenen Original-Exemplar aus Hagia Napa in Cypern. Ob es sich hier um 2 verschiedene Arten handelt, lässt sich erst entscheiden, wenn reife Kapseln von *P. pallida* gefunden werden.

8. **Pottia Notarisii** Schpr. 1876.

Schpr. Syn. ed. II, S. 851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 688.

Einhäusig, resp. paröcisch mit 1—2 nackten Antheridien in den Achseln der oberen Bll. Habituell der *crinita* ähnliche Pflänzchen mit einfachen, 1—2 mm hohen Stengeln. Untere Bll. aus eiförmiger Basis lanzettlich und mit kurz stachelspitzig austretender Rippe, die oberen verlängert linear und kurz zugespitzt, oder spatelförmig mit abgerundeter Spitze und gelber, als längere Stachelspitze austretender Rippe, etwas gekielt und mit nach der Basis zu umgebogenem Rand. Blattzellen dünnwandig, an der Basis verlängert rektangulär-6seitig und hyalin, oberwärts kleiner, nur wenig Chlorophyll enthaltend, fast quadratisch oder rundlich 6seitig. Kapsel auf 5—7 mm langer, hellgelber Seta länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit geschnäbeltem Deckel und einfachem Ring. Haube kahl. Reife im Herbst.

Bei Cagliari in Sardinien von Fr. Müller 1827 entdeckt. Soll sich nach Schpr. syn. ed. II pag. 852 von *crinita* durch schmälere und längere Bll. unterscheiden, auch von *P. venusta* Jur. etwas abweichen. Hiermit stimmt eine von De Notaris in Sardinien ges. Pflanze überein, die mir von M. Fleischer als *Pottia lanceolata* var. *brachydonta*, resp. *Entosthymenium mucronifolium* Bruch mitgeteilt wurde, an der ich jedoch kein Peristom entdecken konnte und die ich nur für die Schimper'sche *Pottia Notarisii* halten kann. Sie bildet dichte, gelbgrüne, etwa 3 mm hohe Räschen mit trocken wellig gewundenen Bll. und fast zylindrischen, schmalen, entdeckelt 1,3 mm langen Sporogonen. Schopfbll. fast 2 mm lang, schmal spatelförmig, mit als lange Granne austretender Rippe. Blattzellen glatt, an der Basis rektangulär und dünnwandig, 16—20 μ und 3 bis 5 mal so lang als breit, aufwärts allmählich kürzer, fast ohne Chlorophyll, jedoch mit deutlichem, gewundenem Primordialschlauch, gegen den Rand daselbst stärker verdickt, mehr rundlich-6seitig bis quadratisch und 15 μ. Kapsel mit lang geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Sporen 22—26 μ, rostbraun und dicht warzig papillös. S. XVIII, 12, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von De Notaris in Sardinien ges. Expl. Jedenfalls eine sehr charakteristische Art, die sich von *crinita* durch die gegen den oberen Blattrand verdickten glatten Zellen mit deutlichem, gewundenem Primordialschlauch leicht unterscheidet.

9. **Pottia viridifolia** Mitt. 1871.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 688.

Paröcisch. Tiefgrüne, dichte Räschen mit nur wenige mm hohen, rosettenförmig beblätterten Stengeln. Schopfbll. bis 2 mm lang, verkehrt eispatelförmig, stumpf oder kurz zugespitzt, durch den in der Mitte umgebogenen Blattrand fast geigenförmig und mit als Stachelspitze auslaufender Rippe. Blattzellen chlorophyllhaltig, auf beiden Seiten mit stumpfen Papillen besetzt, oberwärts rundlich-6seitig und 16—18 μ, am Rand nur 14 μ, abwärts länger und etwas breiter, mehr rektangulär und hyalin. Kapsel auf 3—5 mm langer, bräunlicher Seta aufrecht, ellipsoidisch, mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und kleinzelligem, bleibendem Ring, entdeckelt etwa 1 mm lang. Peristom rudimentär, in einer mehr-

zellreihigen, weissen Membran über den Urnenrand vortretend. Sporen 18—25 μ, bräunlich und fein gekörnelt. Reife im Frühjahr.

An den Küsten Englands, Irlands und des nördlichen Frankreichs an erdbedeckten Felsen. S. XLIX, 6, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Habitusbild; gez. nach einem von Sebille bei St. Laurent (Saône et Loire) in Frankreich ges. Expl. aus dem Herbare Thériots. Die Pflanze macht nur den Eindruck einer Varietät von *Pottia lanceolata*.

10. **Pottia lanceolata** (Hedw.) C. Müll. 1849.

Leersia Hedw. 1789, *L. cuspidata* Schrank 1789, *Bryum cuspidatum* Gmel. 1791, *Afzelia* Ehrh. 1792, *Bryum* Dicks. 1793, *Grimmia* Schrad. 1796, *Anacalypta* Röhl. 1800, *Encalypta* Roth 1800, *Coscinodon* Brid. 1819, *Dermatodon* Hüben. 1833, *Weisia aciphylla* Wahlenb. 1806, *Grimmia aciphylla* W. und M. 1807, *Desmatodon* Bruch. 1838, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 203, *Desmatodon Gasilieni* Vent. (Rev. br. 1895, S. 34).

Einhäusig (autöcisch); die 2—3 blätterigen, knospenförmigen, achselständigen ♂ Blüten mit breit eiförmigen, kurz zugespitzten, meist rippenlosen Hüllbll. und nur sehr kurzen Paraphysen. Lockere, 3—6 mm hohe Rasen mit unter dem Gipfel sprossenden Stämmchen. Bll. fast glatt, lang verkehrteiförmig bis spatelförmig und zugespitzt, mit oft abgerundeter, unmerklich gezähnter Spitze, bis gegen dieselbe stark umgerolltem Rand und als gelbgrüne oder bräunliche Granne austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, 4 Bauchzellen und unteren Stereïden nebst 6—8 differentiierten Rückenzellen. Blattzellen ähnlich wie bei *intermedia* und *truncatula*, oberwärts quadratisch bis 6seitig, 15—20 μ und schwach warzig. Kapsel auf 5—10 mm langer, unten rechts oben links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis fast zylindrisch, kurzhalsig und derbwandig, rötlichbraun, mit breitem, einzellreihigem Ring und aus kegeliger Basis kurz und schief geschnäbeltem, oder spitz kegeligem Deckel, dessen Zellen schräg (nach rechts) aufsteigen, trocken unter der Mündung etwas verengt und schwach runzelig. Sporensack kurz gestielt, oberwärts der Kapselwand ohne Längsleisten anliegend. Haube gross, fast bis zum Kapselgrunde reichend, glatt oder nur schwach papillös. Peristom an der Mündung inseriert, bleich rötlich mit vortretendem basilären Hohlzylinder, aus 16 flachen, lineal-lanzettlichen, schräg aufsteigenden, 8—10 gliederigen, in der Mitte meist längs durchbrochenen, an der Spitze stumpf 2—3 teiligen, dicht papillösen Zähnen gebildet. Sporen 18—21 und selbst 24—28 μ, rötlichbraun und feinwarzig. Reife im März und April. Br. eur., Vol. II, Tab. 127.

An Wegrändern, auf Mauern, Äckern und Erdblössen, insbesondere auf Sandboden, an sonnigen trockenen Orten durch die Ebene und Hügelregion des mittleren Europas bis 1230 m weit verbreitet. Nach Bescherelle auch aus Algier, nach Brotherus aus Japan und dem Kaukasus bekannt. S. XVIII, 1, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, g) Blattquerschnitt; gez. nach bei Darmstadt ges. Exemplaren.

Var. *leucodonta* Schpr., etwas kleiner mit trocken strahlig ausgebreitetem, hellem, weisslichem Peristom — mehr im Süden, aber auch dahier bei Laubach

auf sonnigem Lehmboden von mir mit der Normalform gesammelt. S. XVIII, 1, f) Peristom; gez. nach dahier ges. Expll. Corbière bezeichnet diese Varietät als var. *albidens* und hält var. *leucodonta* = *Pottia leucodonta* Boul. für eine analoge Varietät der *Pottia Starkeana* (Rev. br. 1895, S. 35).

Var. *angustata* Schpr., mit schmälerer Kapsel und unvollständigem Peristom — ebenfalls mehr südlich.

11. **Pottia Starkeana** (Hedw.) C. Müll. 1849.

Weisia Hedw. 1792, *Bryum* Hoffm. 1796. *Grimmia* Roth 1800, *Bryum minutum* Dicks. 1801, *Anacalypta* Bruch, *Dermatodon* Hüben. 1833, *Desmatodon* De Not. 1838. *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 204.

Einhäusig (paröcisch) mit 2—3 nackten Antheridien in den Achseln der Schopfbll. Dunkelgrüne, dicht gesellige, einjährige Pflänzchen mit 1—2 mm hohen Stämmchen. Im Querschnitt der letzteren ist der Zentralstrang oft noch von 2—3 Ringen dickwandigerer, rötlicher Zellen umgeben, die von der Rindenschicht durch lockeres, grosszelliges Grundgewebe getrennt sind. Untere Bll. klein, eiförmig und scharf zugespitzt, die oberen grösser, eilänglich oder lanzettlich, kurz zugespitzt, etwas breiter, als bei *minutula*, ganzrandig, mit umgerolltem Rand und rötlichbrauner, kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts bikonvex mit 2 medianen Deutern ohne Begleiter, 2 lockeren Bauchzellen, schwachem unteren Stereïdenband und differentiierten Rückenzellen. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär, 18—20 μ und hyalin, oberwärts quadratisch bis 6seitig, 10—14 μ, und beiderseits dicht warzig papillös. Kapsel auf 2—3 mm langer, gelber, gedrehter Seta aufrecht, oder geneigt, eiförmig bis eilänglich, mit bleibendem, nicht differentiiertem Ring, und niedrigem, stumpf oder spitz kegeligem Deckel. Luftraum der Kapsel mit assimilierenden Längsleisten. Haube nur bis zur Kapselmitte reichend und mit papillösem Schnabel. Peristom an der Mündung inseriert, gelblich, mit vortretendem basilären Hohlzylinder und stumpf lanzettlichen, 3—6gliederigen, flachen, papillösen Zähnen. Sporen 20—25 und selbst 30—35 μ, fast glatt, gelb und durchscheinend, mit durch grosse Pusteln oft buchtigem, welligem Rand. Reife Ende Winter. Br. eur., Vol. II. Tab. 125.

Auf Kalk- und Mergelboden, auf Brach- und Kleeäckern etc., durch die Ebene und Hügelregion bis 570 m in Europa und Nord-Amerika zerstreut; von Pfarrer Joh. Chr. Starke († 1806) bereits 1790 in Schlesien entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Renauld und Cardot aus Californien und Utah in Nord-Amerika bekannt. S. XVIII, 2, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) Blattquerschnitt; gez. nach von G. Braun bei Braunschweig ges. Expll.

12. **Pottia mutica** Vent. 1869.

Weisia affinis Hook. und Tayl. 1818. *Anacalypta affinis* Fürnr. 1829. *P. Starkeana β brachyodus* C. Müll. 1849 und *β affinis* Braithw. 1881. *Anacalypta Starkeana β brachyodus* Br. eur. 1843. *P. minutula* v. *cylindrica* H. Müll.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 205.

Einhäusig (paröcisch) mit nackten Antheridien in den Blattachseln. Braungrüne, gesellig oder in kissenförmigen Räschen wachsende, unter dem

Gipfel sprossende Pflänzchen. Untere Bll. etwas spatelförmig, die oberen aus eiförmiger Basis elliptisch verlängert, mit kurzem Spitzchen und in der Spitze oder dicht vor derselben verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern ohne Begleiter, 2—4 Bauchzellen und stereïden Innenzellen, resp. unterem Stereïdenkomplex etc. Blattzellen unten verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, aufwärts rundlich 6seitig, oben sehr klein, nur 6—9 μ und dicht warzig. Kapsel auf 4—5 mm langer, dünner, rötlichgelber Seta aufrecht, oval bis ellipsoidisch, derbwandig, rotbraun, mit stumpf kegeligem Deckel, entdeckelt engmündig. Haube papillös. Peristom rudimentär, mit sehr breiten, zuweilen verschmolzenen, bleichen, papillösen Zähnen. Sporen 24—28 μ, gelb, mit kleinen Pusteln und Papillen besetzt. Reife im Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 125 β.

Auf Kalkgeröll und in den Spalten von Kalkmauern bei Trient in Tirol (400 m), bei St. Goar am Rhein u. s. w. nur von wenigen Standorten bekannt. S. XXVIII, 3, a u. b) Schopfbll., c u. d) Kapseln: gez. nach einem von Venturi bei Trient ges. Expl.

13. **Pottia commutata** Limpr. 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 206.

Einhäusig (paröcisch) mit nackten Antheridien in den Achseln der Schopfbll. Hellgrüne, gesellige, habituell an *Starkeana* erinnernde Pflänzchen mit oben rosettenartig beblätterten Stengeln. Bll. oval oder aus gerader Basis lanzettlich verlängert und kurz zugespitzt, oft fast abgerundet, mit aufwärts schmal zurückgebogenem Rand und gelbroter, als kurze Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 Bauchzellen, 2 medianen Deutern ohne Begleiter und einer Gruppe unterer Stereïden etc. Blattzellen unten rektangulär, glatt und durchsichtig, oben 4- bis 6seitig, 10—18 μ und warzig mamillös. Kapsel auf verbogener, 2—3 mm langer, gelber Seta aufrecht oder geneigt, oval oder mehr zylindrisch verlängert, gelblichbraun, dünnwandig, mit stumpf kegeligem, resp. trocken nur konvexem, dick warzigem Deckel, entleert nicht erweitert. Haube goldbraun und dicht papillös. Peristom blass gelblich mit kurzen, gestutzten, breiten, 2—3gliederigen papillösen Zähnen. Sporen 20—24 μ, gelbbraun und dicht papillös, fast igelstachelig. Reife im Winter.

Von Dr. E. Weise im Dezember 1866 bei Ragusa in Istrien auf kalkigthonigem Boden entdeckt; Übergangsform zwischen *Starkeana* und *minutula*. S. XXVIII, 2, a) Habitusbild, b u. c) Bll., d) Kapsel, e) Haube, f) Peristom: gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus erhaltenen Originalexpl.

14. **Pottia Heimii** (Hedw.) Br. eur. 1843.

Gymnostomum Hedw. 1787. *Bryum* Dicks. 1790. *Gymn. systylium* Funck. *Gymn. affine* Br. germ. 1823. *Tortula* Mitt. 1869. *Pottia Krausei* Warnst. 1885. *Pottia affinis* Fürnr. 1829; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 207.

Polygam mit gipfelständigen Blüten, grossen Antheridien und zahlreichen, fast keulenförmigen Paraphysen. Bleich- bis bräunlichgrüne, 1—2 cm

hohe Rasen. Untere Bll. kleiner, entfernt und lanzettlich, die oberen, schopfigen länglich lanzettlich, fast spatelförmig, lang zugespitzt, mit flachem, gegen die Spitze durch vorspringende Zellen gezähntem Rand und in oder vor der Spitze verschwindender, nur selten austretender, roter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, 4—6 zuweilen geteilten Bauchzellen, unterem Stereïdenband und wenig differentiierten Rückenzellen. Blattzellen unten verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, gegen den Rand enger, oben 4—6seitig, sowie rhombisch oder rundlich 6seitig, 18—24 μ, und mehr oder weniger warzig mamillös. Kapsel auf 5—10 und selbst 15 mm langer, purpurroter, unten rechts oben links gedrehter Seta aufrecht, verkehrt eiförmig bis länglich ellipsoidisch, mit deutlichem Halse und aus flach konvexer Basis schief geschnäbeltem, nach der Trennung von dem Säulchen noch längere Zeit getragenem Deckel, entleert gestutzt, jedoch nicht erweitert. Ring einzellreihig in einzelnen Zellen sich ablösend. Haube glatt. Peristom fehlend oder rudimentär. Sporen 25—30 μ und selbst 35 μ, braunrot und warzig. Reife Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 124.

Auf feuchtem, schlammigem, salzhaltigem Boden, an der Meeresküste oder um Salinen, auf Salzwiesen u. s. w., auch in Nord- und Süd-Amerika; von einem Berliner Arzte Namens Heim bei Spandau entdeckt und nach demselben von Hedwig benannt. S. XVIII, 4, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln; gez. nach bei Münzenberg und an der Saline Wimpfen (Hessen) ges. Expll.

Var. *cylindrica* Schpr., eine hochrasige Alpenform mit cylindrischer Kapsel — an Dolomitfelsen in Tirol in 1600 m.

Var. *obtusifolia* Hagen, mit kürzeren, abgerundeten Bll. und entleert trichterförmiger Kapsel ist nach Limpr. identisch mit *P. Ryani* Philib. und *P. Heimii* var. *arctica* Lindb. S. L, 9, a u. b) Bll., c) Habitusbild, d—f) Kapseln; gez. nach einem von J. Hagen in Norwegen ges. Expl.

Ändert überhaupt nach der Form der Kapsel und Gestalt der Bll. vielfach ab; auch *P. systylia* Philib. ist nur eine Form mit auslaufender Rippe und deutlichem Blattsaum. Eine var. *longiseta* Arn. fand J. Sahlberg noch bei Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens.

15. **Pottia latifolia** (Schwgr.) C. Müll. 1849.

Weisia Schwaegr. 1804, *Grimmia* W. und M. 1807. *Anacalypta* Fürnr. 1829. *Dermatodon* Hüben. 1833. *Desmatodon bulbosus* De Not. 1838, *Didymodon bulbosus* Hartm. 1843, *Pottia pilifera β mutica* Lindb. 1864. *Tortula bullata β mutica* Lindb. 1879. *Stegonia latifolia* Vent. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 208.

Einhäusig (autöcisch); die anfangs terminalen, knospenförmigen ♂ Blüten zuletzt am Fusse des Fruchtsprosses, mit breit eiförmigen, stumpfen, abgerundeten Hüllbll. und keulenförmigen Paraphysen. Silbergrüne Räschen mit meist nur 1—2 mm hohen, knospenförmigen Pflänzchen. Bll. aus schmälerer Basis breit verkehrt-eirund, oben zusammenschliessend, löffelartig hohl mit kurzem Spitzchen und schwacher, meist vor oder in der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen

Deutern, die jedoch mitunter so einschrumpfen, dass die Begleitergruppe ringsum von Stereïden umgeben zu sein scheint. Blattzellen glatt, unten verlängert, dünnwandig und wasserhell, oben meist rhombisch und rhomboidisch, 10—18 μ, oder oval bis rundlich und verdickt, im Alter an der Spitze entfärbt. Kapsel auf 6—10 mm langer, gelbroter, unten rechts oben links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich oder ellipsoidisch bis fast cylindrisch, kurzhalsig, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und zweireihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Luftraum mit assimilierenden Längsleisten. Haube glatt. Peristom an der Mündung inseriert, bleichrot mit papillösen, aufrechten, lanzettlichen, ungeteilten oder durchbrochenen, oder bis zur Mitte in zwei oder auch drei ungleiche Schenkel gespaltenen Zähnen. Sporen ungleich, 32—42 μ, rotbraun und papillös. Reife im Hochsommer. **Br. eur., Vol. II, Tab. 128.**

Auf Humus und in humosen Felsspalten der Kalk- und Schieferfelsen des Hochgebirgs, sowohl in Europa wie Nord-Amerika, in den Alpen in 1800—3000 m, auch in Norwegen und Schottland, dem Kaukasus und Centralasien. Massenhaft bei Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens (Arnell). S. XIX, 14, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach im Schweizer Jura im Canton Waad ges. Expl.

Var. *pilifera* C. Müll., mit als langes, glattes Haar austretender Rippe oder lang ausgezogener Blattspitze — von Laurer 1820 bei Heiligenblut auf der Pasterze entdeckt, auch in der Schweiz, Steiermark, Tirol etc. an trockeneren Standorten (non vidi).

16. **Pottia Guepini** (Br. eur.).

Desmatodon Br. eur. *Barbula* Schpr. Syn. ed. II, S. 197.

Einhäusig; die knospenförmigen 2—3 blätterigen, achselständigen ♂ Blüten ohne Paraphysen mit 2—3 Antheridien und eiförmigen, zugespitzten, fast rippenlosen Hüllbll. Zu lockeren Rasen vereinte, einfache oder sprossende Pflänzchen mit 5—6 mm hohen Stämmchen. Untere Bll. eilanzettlich, mit vor der Spitze verschwindender Rippe, die oberen eilänglich resp. aus abgerundeter Basis breit elliptisch verlängert und zugespitzt, mit stachelspitzig oder grannig austretender Rippe und bis gegen die Spitze umgeschlagenem Rande. Blattzellen unten verlängert und wasserhell, oben rundlich-6seitig, etwa 20 μ und dicht papillös. Kapsel auf 6—8 mm langer Seta aufrecht, eilänglich oder verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch, mit schmalem, einzellreihigem Ring und aus gewölbt kegeliger Basis kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel. Peristom rötlichgelb, feucht nach links halb gedreht, trocken (oder halbiert unter dem Mikroskop) mehr aufrecht, mit 16 2zellreihigen, flachen, ungeteilten, oder auch in abwechselnd längere und kürzere Schenkel geteilten, dicht papillösen Zähnen. Die Pflanze bildet nach dem Peristom den Übergang von *Pottia* zu *Desmatodon*. **Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 133.**

Auf humosem Thonboden bei Angers in Frankreich in Gesellschaft der *Pottia lanceolata* von Guepin entdeckt, später von De Mercey auch bei Hyères gesammelt, jedoch auch aus Californien bekannt. Nach dem Peristom macht diese

Pflanze den Eindruck eines Bastards der *Pottia lanceolata* mit einer *Barbula*, dem Bl. nach dagegen erinnert sie mehr an die Gattung *Desmatodon*. S. XXI, 12, a, b u. c) Bll., d) Peristom, e) entdeckelte Kapsel, f) Kapsel mit Deckel; gez. nach einem von Boulay im nördlichen Frankreich unweit Lille gesammelten Expl. (com. F. Renauld).

3. Gatt. **Didymodon**[1]) Hedw. 1792.

Einen bis mehrere cm hohe, zu lockeren oder dichteren Rasen vereinte Erdmoose und Felsbewohner mit gleichhohen Sprossen und aufrechten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. aus breiterer Basis lanzettlich, mit umgerolltem Rand und kräftiger, nach oben sich verjüngender, zuweilen kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren medianen Deutern und oft homogenen übrigen Zellen. Blattzellen an der Basis verlängert und durchscheinend, oberwärts klein rundlich-quadratisch und warzig-papillös, jedoch auch oft fast glatt. Blüten 2häusig, selten zwitterig, mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, zuweilen schwach gekrümmt, kurzhalsig, nicht gestreift und nicht gefurcht, mit kegelig geschnäbeltem Deckel und nicht differentiiertem Ring. Haube lang kappenförmig. Luftraum mit assimilierenden Längsleisten. Peristom aus 16 mehr oder weniger 2—3schenkelig gespaltenen, oder auch ungeteilten, in der Längslinie hier und da durchbrochenen Zähnen gebildet, deren basilärer Hohlzylinder nach innen und aussen vorspringende Querbalken zeigt, während im Übrigen Aussen- und Innenschicht der Zähne gleichmässig entwickelt ist.

Bei den bis zur Basis gespaltenen Zähnen sind die Schenkel meist paarweise genähert. Nur bei *D. cylindricus* fehlt der basiläre Cylinder, weshalb diese Art den Übergang zu *Leptodontium* bildet. Juratzka stellt die ganze Gattung nach den vegetativen Organen zu den Trichostomeen. Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind bereits mehr als 50 beschrieben.

A. **Erythrophyllum** Lindb. 1864.

Zellen der rötlichen Blattbasis dünnwandig und durchsichtig. Peristom mit Basilärmembran, am Urnenrand inseriert.

1. **Didymodon rubellus** (Hoffm.) Br. eur. 1846.

Weisia recurvirostra Hedw. 1787, *Bryum* Hoffm. 1796. *Grimmia* Roth 1800. *Weisia* Röhl. 1800. *Grimmia recurvirostris* Sm. 1804. *Grimmia curvirostra* W. & M. 1807. *Tortula lacustris* Pal. Beauv. 1805. *Weisia curvirostra* Hook. & T. 1818. *Weisia revoluta* Schleich., *Anacalypta* Hüben. 1833. *Trichostomum* Rabenh. 1848. *Barbula* Mitt. 1869. *Trich. recurvirostre* Lindb., *Didymodon anomodon* Bals. & De Not. 1836; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 209

Zwitterig mit oft hypogynen nackten Antheridien. Hell- oder bräunlichgrüne, innen rostrote, 1—3 cm hohe Rasen mit schlanken Stengeln. Stämmchen rund, mit grossem, etwas kollenchymatischem Zentralstrang und mit Tüpfel-

[1]) Von *δίδυμος* doppelt und *ὀδούς* Zahn.

gewebe. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken kraus, aus fast halbscheidiger Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich, gekielt, oben stumpflich und mit kurzer Stachelspitze, sowie in der Spitze endender Rippe und zurückgerolltem Blattrand. Die vor oder in der Spitze verschwindende Rippe zeigt im Querschnitt 4 mediane Deuter mit Begleitern, 2 Stereïdenbänder und differentiierte Aussenzellen, wenige Bauchzellen, aber zahlreiche Rückenzellen. Blattzellen der Basis rektangulär und durchsichtig, oberwärts undurchsichtig, quadratisch und rundlich-6seitig, 7—9 μ und dicht warzig papillös. Perichätialbll. von den angrenzenden kaum verschieden. Kapsel auf 10—15 mm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, seltener eiförmig, regelmässig und dünnwandig, rötlichbraun, mit 2reihigem, sich in einzelnen Zellen ablösendem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel von oft kaum $^1/_3$ Urnenlänge. Deckelzellen in geraden Reihen aufsteigend. Peristomzähne auf niedriger basilärer Membran, hellrötlich bis bräunlichgelb und papillös, ungeteilt oder mehr oder minder tief gespalten und durchbrochen, abwärts knotig gegliedert. Sporen 12—16 μ, olivengrün und sehr fein punktiert, fast glatt. Reife im **Juni bis August. Br. eur., Vol. II, Tab. 185.**

An Mauern und Felsgestein, sowie auf kalkiger Erde an trockeneren Standorten von der Ebene bis auf die Hochalpen in 3130 m, und fast über den ganzen Erdkreis bis in die arktische Region Sibiriens verbreitet. S. XVII. 8. a) Blattquerschnitt. b) Peristom und XIX, 2, a) Bl., b u. c) Kapseln, d) Blattspitze der var. *intermedius;* **gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.**

Var. *intermedius* Limpr., etwa 1 cm hohe, durch hellglänzende Blattscheiden weisslich schimmernde, unten hellrote Räschen mit einzelnen bräunlichen scharfen Zähnchen an der äussersten Spitze der Bll. — in einem Basaltbruch in der Rhön von Geheeb gesammelt, auch an Basaltmauern dahier bei Laubach.

2. **Didymodon alpigenus** v. Vent. 1879.

Did. rubellus β dentatus Schpr. 1860. *Trichostomum* Vent. 1869. *Barbula alpigena* Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 210.

Blütenstand wie bei *rubellus*. Kräftigere, schmutzig oliven- bis bräunlichgrüne, unten dunkel rostfarbene, 3—4 cm hohe, etwas lockere Rasen. Bll. aus halbscheidiger, elliptischer Basis verlängert lanzettlich, gekielt, mit breiter, entfernt gezähnter Spitze und bis zur Mitte umgerolltem Rand. Die bräunlichen, dornigen Zähne befinden sich nicht nur an der äussersten Spitze, sondern rücken auf beiden Seiten an der Lamina herab. Querschnitt der in der Spitze endenden Rippe mit 6 medianen Deutern nebst Begleitern und doppelten Stereïdenbändern etc. Kapsel auf 2 cm langer, rechts gedrehter Seta zylindrisch, meist schwach gekrümmt, anfangs hellbraun, später dunkler, mit kurz kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge und schräg nach rechts gedrehten Deckelzellen. Sonst wie bei *rubellus*. Sporen 14—18 μ, rötlich oder schmutzig olivengrün und feinwarzig. Reife im **August und September.**

An feuchten Felsspalten, an Baumwurzeln der Bachufer und in der Nähe der Wasserfälle in der Alpenregion von 800—2470 m: von Schimper 1860 an über-

rieselten Baumwurzeln im Pinzgau entdeckt. Von Krause auch auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. S. XIX, 13, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von Glowacki in Steiermark ges. Expl.

3. **Didymodon ruber** Jur. 1882.

Didym. rubellus β cavernarum Mol. 1864 und *Trichostomum rubellum* v. *cavernarum* Mol. 1875; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 211.

Zweihäusig in getrennten ♂ und ♀ Rasen. Olivenbraune, innen braunrote, bis 7 cm hohe, lockere, schwellende Rasen. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken sehr kraus, aus halbscheidiger Basis verlängert lanzettlich und allmählich zugespitzt oder oben plötzlich in ein stachelartiges, zuweilen mit einzelnen Zähnen besetztes, feines Spitzchen verschmälert, mit längs bis zur Spitze spiralig umgerolltem Rand und kräftiger, in dem Spitzchen endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit bis 7 medianen Deutern etc., sonst ähnlich wie bei *rubellus*. Blattzellen unten verlängert rektangulär, am Rand nur 10 μ, nach der Rippe zu 12—18 μ und rötlich durchscheinend, oberwärts quadratisch, 7 μ, verdickt und dicht papillös. Kapsel auf 1—1,5 cm langer Seta länglich zylindrisch, gerade oder schwach gekrümmt, dünnwandig, mit stumpf kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge und in einzelnen Zellen sich ablösendem, 2—3zellreihigem Ring. Deckelzellen in geraden und aufrechten Reihen. Peristom weisslich, papillös, mit oft bis zur Basis 2schenkeligen Zähnen. Sonst wie bei *rubellus*. Sporen 14—18 μ, olivenbräunlich und feinwarzig. Reife im Sommer.

In schattigen Felsklüften der Dolomiten und Schiefergesteine der Alpenregion von 1400—3050 m; von Molendo in Süd-Tirol 1863 entdeckt. S. XIX, 12, a) Bl., b) Habitusbild in natürlicher Grösse, c) Blattspitze, d) alte Kapsel; gez. nach von Philibert in der Schweiz und von C. Trautmann in Steiermark gesammelten Expll.

B. **Eudidymodon** (Limpr.)

Zellen der Blattbasis gelblich, derbwandig und nur im Mittelfelde rektangulär bis verlängert. Peristom mit Basilärmembran, am Urnenrand inseriert.

4. **Didymodon luridus** Hornsch. 1826.

Barbula deusta Brid. 1826, *Cynodon* Hornsch. 1827, *Trichostomum* Spruce 1849, *Didymodon trifarius* Hüben. 1833. *Barbula* Lindb. 1879, *Trich. trifarium* C. Müll. 1849 *Barb. trifaria* Mitt. 1859; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 212.

Zweihäusig; die terminalen knospenförmigen ♂ Blüten mit schwachrippigen, eilanzettlichen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Bräunlichgrüne, 1 cm, selten bis 2 cm hohe, polsterförmige Räschen mit 5kantigen Stengeln. Stämmchen mit kleinem Zentralstrang und nicht getüpfeltem Grundgewebe. Bll. aufrecht abstehend, trocken anliegend, gekielt, die unteren eilanzettlich, die oberen aus eiförmiger Basis lanzettlich und zugespitzt, ganzrandig und glatt, mit bis gegen die Spitze umgerolltem Rand und kräftiger, meist vor oder in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit

bis 8 medianen Deutern und ziemlich homogenen übrigen Zellen, aufwärts bikonvex. Blattzellen dickwandig, bis zur Basis rundlich quadratisch und queroval, 6—9 μ, in der Mitte der Basis kurz rektangulär, bis 12 μ und 2 bis 3mal so lang als breit. Kapsel auf 1 cm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, zuweilen schwach gekrümmt, rotbraun, mit kegeligem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge und meist bleibendem oder in einzelnen Zellen sich ablösendem, schmalem Ring. Deckelzellen in geraden aufrechten Reihen verlaufend. Peristom hinfällig, hellrötlich oder gelblich, mit ungeteilten oder in unregelmässig verbundene Schenkel gespaltenen Zähnen, zuweilen rudimentär. Sporen 10—14 μ, gelb und meist glatt. Reife von November bis März. Br. eur., Vol. II, Tab. 186.

An feuchten Sandsteinen, Nagelfluh und kalkhaltigen Steinen, insbesondere an Mauern, auch an Basalt, durch die Ebene und niedere Bergregion bis 800 m in Europa verbreitet und auch von mehreren Orten Nord-Amerikas, sowie aus dem Kaukasus, Persien und Algier bekannt; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt.

Var. *cuspidatus* Schpr., mit länger zugespitzen Bll. und kurz austretender Rippe — auf einer Basaltmauer bei Laubach;

var. *intermedius* R. Ruthe, mit kräftigerer Rippe — auf der Stadtmauer von Bärwalde — nähert sich der folgenden Art. S. XVII, 7, a) Blattquerschnitt, b) Peristom und XIX, 6, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Bl. der var. *cuspidatus* Schpr.; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Unterscheidet sich von *tophaceus* durch spitzere Bll., engeres Zellnetz und das Peristom.

5. **Didymodon cordatus** Jur. 1864.

Trichostomum Milde 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 213.

Zweihäusig; bis jetzt nur steril ♀ bekannt. Lockere, bis 6 cm tiefe, mit Erde durchsetzte, bräunlichgrüne Rasen mit gabelästigen Stengeln, in deren Blattachseln sich kurz gestielte Brutkörper befinden. Stämmchen mit grossem, kollenchymatischem Zentralstrang. Bll. aus breit eiförmiger, fast herzförmiger, hohler Basis lanzettlich kurz zugespitzt, gekielt, glatt und ganzrandig, mit fast spiralig zurückgerolltem Rand und sehr kräftiger, in der Spitze endender, oder stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit bis 9 medianen Deutern und starken Stereïdenbändern. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art. Hüllbll. der ♀ Blüten fast flachrandig und mit auslaufender Rippe.

An alten Mauern, durch die Ebene und niedere Bergregion in wärmeren Lagen zerstreut, selten in Italien und dem Kaukasus: von Juratzka an Weinbergsmauern bei Wien 1864 entdeckt. S. XIX, 5, a u. b) Bll.; gez. nach bei Schweidnitz in Schlesien und von W. Pfeffer bei Chur in der Schweiz auf Weinbergsmauern ges. Expll.

6. **Didymodon Lamyi** Schpr. 1876.

Trichostomum Schpr.; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 163.

Zweihäusig. Niedrige, oben freudiggrüne, unten rotbraune, nur wenige mm hohe Räschen. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken einwärts gekrümmt,

dachziegelig anliegend, klein, aus ovaler Basis breit lanzettlich und kurz und scharf zugespitzt, 1,2 mm lang, mit zurückgerolltem Rand und in oder vor der Spitze verschwindender, rötlicher Rippe, sowie mit einer Furche auf der einen oder anderen Seite der Basis und sehr deutlichem Zellnetz. Querschnitt der etwas flachen Rippe mit 2—4 medianen oder basalen Deutern und im Übrigen sehr kleinen, dickwandigen, fast homogenen Zellen, die 4—8 Rückenzellen von den einreihigen Stereïden kaum verschieden. Lamina durchweg einschichtig. Blattzellen dickwandig, oberwärts klein rundlich quadratisch, 6—8 μ, nach der Basis zu rektangulär, 8—10 μ, bei den jüngeren Bll. mit je einer Papille auf dem Lumen der Zellen in der oberen Blatthälfte. Perichätialbll. scheidig, verlängert, 1,8 mm lang, mit dünnerer Rippe und mehr rektangulärem Zellnetz. Kapsel auf 7—8 mm langer, dünner, rötlicher Seta aufrecht, ellipsoidisch bis fast zylindrisch, braun und dünnwandig, ohne differentiierten Ring, resp. mit bleibendem, nur in einzelnen Zellen sich ablösendem, kleinzelligem Ring, mit mehr oder weniger lang und schräg aufsteigenden Deckelzellen. Peristom meist unvollständig und mit dem Deckel abfallend. Sporen 16—22 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im August und September.

An Trachytfelsen der Grande Cascade des Mont-Dore in der Auvergne in Frankreich selten; 1874 von Lamy entdeckt. S. XIX, 4, a u. b) Bll., c) Spross, d) Kapsel; gez. nach Originalexpll. aus den Herbarien von C. Warnstorf und Thèriot.

7. **Didymodon tophaceus** (Brid.) Jur. 1882.

Trichostomum Brid. 1819. *Bryum brevifolium* Dicks. 1790. *Trichost. lineare* und *trifarium* Smith 1804. *Didym. trifarius* Hook. & Tayl. 1818, *Anacalypta* Bruch 1831. *Trich. limosum* Dozy & Molk. 1851. *Barbula* Mitt. 1859. *Barb. brevifolia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 214.

Zweihäusig; die knospenförmigen, terminalen ♂ Blüten mit aus breit eiförmiger Basis kurz und stumpflich zugespitzten inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Dichte, breite, olivengrüne oder bräunliche, oft bis 4 cm hohe, gewöhnlich von Kalktuff durchsetzte Rasen mit rundlich 3kantigen, büschelig verästelten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang und gelbem, nicht getüpfeltem Grundgewebe. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken locker anliegend, aus fast gerader oder schwach elliptischer Basis lanzettlich verschmälert, stumpflich bis stumpf oder abgerundet, kielig und ganzrandig, mit bis gegen die Spitze zurückgerolltem Rand, deutlichem Zellnetz und kräftiger, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 kleinen medianen Deutern und dickwandigen, ziemlich homogenen übrigen Zellen. Blattzellen dickwandig, an der Basis rektangulär, gegen den Rand kürzer, oberwärts unregelmässig, quadratische, 10—12 μ, und ovale gemischt und mit rundlichen Papillen besetzt. Kapsel auf dicker, 1—1,5 cm langer, purpurroter, geschlängelter Seta aufrecht bis schwach geneigt, ellipsoidisch oder eilänglich, kurzhalsig und rötlichbraun, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristom an der Mündung inseriert, unregelmässig, mit meist bis zur Basis in 2 oder 3 fadenförmige, freie oder hier und da

verbundene, papillöse Schenkel geteilten Zähnen. Sporen 10—14 μ, gelb und fast glatt. Reife im Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 175.

An Kalktuff abscheidenden Quellen, an nassen Kalkfelsen oder Mauern durch die Ebene und Bergregion bis 1600 m, häufiger im Süden, sowie in Afrika, Asien und Süd-Amerika. Nach Renauld und Cardot auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Canada, Californien, Texas und dem Staate New-York bekannt. Ändert vielfach ab je nachdem die Rasen mehr oder weniger mit Kalktuff durchsetzt sind:

Var. *brevifolius* Schpr., mit kürzeren, breit lanzettlichen, in der Spitze abgerundeten Bll. — an weniger feuchten Standorten;

var. *acutifolius* Schpr., in niedrigeren Rasen mit nach oben schmäleren, scharf zugespitzten Bll. — an kalkhaltigen Sandsteinfelsen in England;

var. *linearis* De Not., mit lineal-zungenförmigen Bll. u. s. w. S. XX, 15, a u. c) Bll., b) Bl. der var. *brevifolius*, d u. e) Kapseln, f) Peristom und g) Habitusbild; gez. nach von Schpr. in Frankreich ges. Expll., die var. *brevifolius* nach einem von W. Arnell in Schweden ges. Expl.

Var. *Breidleri* Bauer, in bis 6 cm tiefen Rasen mit allmählich verschmälerten, zugespitzten, gegen die Spitze flachrandigen, mitten meist nur einseitig am Rande schwach umgerollten Bll. und fast glatten Zellen — an kalkhaltigen Rinnsalen an der Moldau, Libschitz gegenüber von E. Bauer gesammelt. S. XLIX, 3, a b) Bll., c) Habitusbild: gez. nach einem Originalexemplare der Bryoth. Bohem. von Bauer Nr. 221.

8. **Didymodon rigidulus** Hedw. 1792.

Bryum Hoffm. 1796. *Trichostomum* Br. eur. 1843. *Tortula* Lindb. 1864. *Desmatodon rupestris* Funck 1826. *Barbula* Mitt. 1867. *Bryum Didymodon* Gmel. 1791. *Trichost. neglectum* Wils. 1867; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 215.

Zweihäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten mit aus breiter Basis pfriemlich zugespitzten Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Schmutzig- bis braungrüne, mehr oder weniger dichte, 1- 3 cm hohe Rasen mit runden steifen Stengeln. Stämmchen mit kollenchymatischem Zentralstrang, getüpfeltem Grundgewebe und aussen vorgewölbten Rindenzellen. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken eingebogen und gedreht, aus breiter, gerader, nur schwach elliptischer Basis lanzettlich verlängert und lang und stumpflich zugespitzt, ganzrandig und gekielt, mit umgerolltem Rande und bis über die Mitte gleichbreiter, mit der Spitze verschmelzender, seltener etwas austretender Rippe. Lamina gegen die Spitze 2schichtig. Querschnitt der Rippe mit 4 medianen Deutern und im Übrigen ziemlich homogenen Zellen. Blattzellen an der Basis rektangulär und durscheinend, meist 10—12 μ, nur wenige Reihen neben der Rippe etwas weiter, oberwärts derbwandig, quadratisch, 9 μ, und queroval, auch mehr oder minder papillös. Perichätialbll. von den angrenzenden kaum verschieden. Kapsel auf 5—12 mm langer, rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch, hellbraun, mit sehr lang und spitz geschnäbeltem Deckel und nicht differentiiertem Ring. Deckelzellen steil nach rechts aufsteigend. Peristomzähne gelbrot, fast bis zur Basis in fadenförmige, hier und da verbundene, dicht papillöse, knotige

Schenkel geteilt, zuweilen auch 32 gleichweit von einander entfernte Aste auf basilärer, 2—3zellreihig vorragender Membran, mit innen und aussen vortretenden Querbalken. Sporen 8—12 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Spätherbst. Br. eur., Vol. II, Tab. 176.

An Mauern und kalkhaltigen Steinen von der Ebene bis auf die Hochalpen in 2100 m, in Europa wie Nord-Amerika; von Hedwig bei Leipzig 1792 entdeckt, wird jedoch auch im Cat. Giess. von Dillen bereits 1718 erwähnt. Von Arnell bei Kungur im Gouvernement Perm Sibiriens aufgefunden. S. XXIII, 15, a u. b) Bll., c) Kapsel; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

Var. *densus* Schpr., eine dichtrasige, feinstengelige Form — an feuchten Felsen der Alpen. Bildet nach dem Peristom schon mehr den Übergang zur Gattung *Barbula* und unterscheidet sich von der folgenden Art namentlich durch die stielrunde stumpfliche Blattspitze.

9. **Didymodon spadiceus** (Mitten) Limpr. 1890.

Anacalypta recurvirostris δ spectabilis Br. germ. ex p. 1831, *Barbula* Mitt. 1867. *Barb. insidiosa* Jur. 1869. *Barb. Zetterstedtii* Kindb. 1884, *Trichostomum rigidulum* var. *cataractarum* Zett., *Didym. Zetterstedtii* Schpr. 1876, *Tortula* Braithw. 1871, *Trichost. rigidulum α insidiosum* Boulay 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 216.

Zweihäusig. Kräftige, 3—7 cm hohe, etwas lockere, schmutziggrüne, innen rotbraune Rasen mit runden Stengeln und 3kantigen Sprossen. Stämmchen mit kollenchymatischem Zentralstrang und getüpfeltem Grundgewebe. Bll. feucht aufrecht abstehend bis zurückgekrümmt, trocken gewunden, aus ovaler Basis verlängert lanzettlich und allmählich zugespitzt, mit kräftiger, an der Basis breiter, allmählich verschmälerter, in der Spitze verschwindender, resp. mit der Spitze endender Rippe und von der Basis bis zur Mitte umgerolltem Rand, nebst einer Falte längs desselben. Querschnitt der Rippe mit 6 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern etc. Lamina 1schichtig. Blattzellen rings stark verdickt und beiderseits warzig papillös, fast durchaus rundlich quadratisch, 7—9 μ, oder oval, auch mit dreieckigen oder sternförmigen vermischt, nach der Basis etwas weiter, 12—16 μ, oval bis länglich. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, zylindrisch, zuweilen schwach gekrümmt, braun, mit geschnäbeltem Deckel von höchstens halber Urnenlänge und nicht differentiiertem Ring. Peristom mit vortretender Grundhaut. Zähne desselben bis zur Basis in fadenförmige, nach rechts aufsteigende oder oben hin- und hergebogene, unten schwach knotige und fein papillöse Schenkel gespalten, zuweilen unvollständig ausgebildet, oder auch mit 32 gleichweit von einander entfernten Ästen. Sporen 10—15 u, gelblich- bis olivengrün und fein gekörnelt. Reife im Winter.

Auf feuchten, erdbedeckten Kalkfelsen und Mauern oder kalkigem Sandboden längs der Flussufer, auch auf thonigen Sandsteinen von der Ebene bis in die Alpenthäler zerstreut, von Apotheker Ilgner 1840 in Schlesien entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien in Nord-Amerika, nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XXIII, 10, a) Bl., b) Kapsel, sowie XIX, 10, a u. b)

Kapseln und c) Peristom; gez. nach von Fräulein Urmánczy in Siebenbürgen auf feuchten Kalkfelsen ges. Expll.

Barbula vaginans Lindb., ist hiervon nur eine kräftigere Varietät in dichteren, abwärts rostfilzigen Rasen mit längeren Bll., stärker verdickten Zellen mit aufwärts einfachen, abwärts doppelten Papillen, und am Rücken aufwärts stärker papillöser Rippe. S. XXIII. 10. c u. d) Bll.: gez. nach einem von Harald Lindberg in Bächen auf Kalkstein am Omberg in Schweden 1880 ges. Expl.

10. **Didymodon validus** Limpr. 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 217.

Zweihäusig, nur steril ♂ bekannt. Dicht polsterförmige, leicht zerfallende, 5 cm hohe, braungrüne, mit Kalk durchsetzte Rasen mit gleichmässig beblätterten, dunkelbraunen Stengeln. Bll. aus eiförmiger oder elliptischer Basis meist rasch, seltener, wie bei *Did. rigidulus*, mehr allmählich linealisch verschmälert und durch die meist austretende, rothraune Rippe lang zugespitzt, mit oft gewundener, dick pfriemlicher Spitze, oben scharf gekielt und mit über der Basis weit hinauf schwach umgebogenem Rand. Querschnitt der Rippe mit 4, seltener 6 medianen Deutern ohne Begleiter, 2 Stereïdenbändern und etwas differentiierten Bauchzellen etc., im oberen Teil mit mehr homogenen Zellen. Lamina 1schichtig. Blattzellen glatt, gebräunt und dickwandig, meist gleichgross rundlich quadratisch, 9—10 μ. und nur im Mittelfelde der gekielten und etwas gefurchten Basis schmal rektangulär, 8—10 μ und 5—6mal so lang als breit, gegen die Ränder etwas weiter und fast quadratisch. Hüllbll. der ♀ Blüte aus scheidiger Basis rasch linealisch verschmälert und durch die lang austretende Rippe pfriemenförmig.

An Kalkfelsen in Tirol, Kärnthen und Norwegen; bei Kalchstein in Tirol von H. Gander 1882 entdeckt und von Schliephacke als *Barbula rigidula* var. *gigantea* bezeichnet. Die Bll. gleichen an ein und demselben Stengel bald mehr denen von *rigidulus*, bald sind sie rascher verschmälert, so dass die Pflanze den Eindruck einer sehr kräftigen Kalkform des *rigidulus* macht. S. XXIII, 14, Bl.; gez. nach einem von J. Breidler erhaltenen, bei Flitsch im Gebiet von Görz 1884 gesammelten Expl.

11. **Didymodon rufus** Lorentz 1861.

Tortula Braithw. 1871, *Barbula* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 218.

Zweihäusig, nur steril mit ♂ Blüten bekannt. Habituell an eine kräftige *Barbula recurvifolia* erinnernde, leicht zerfallende, 5—10 cm hohe, dunkel braunrote Rasen mit grünen Sprossenden und aufrechten oder aufsteigenden, ziemlich gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. feucht gedrängt abstehend und über der Mitte zurückgebogen, trocken anliegend und schwach gedreht, aus eilanzettlicher, sehr breiter Basis allmählich zugespitzt, oben scharf gekielt und beiderseits dicht papillös, ganzrandig, mit bis gegen die Spitze umgerolltem Rand und breiter, rauher, in der Spitze endender, stielrunder Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern und ziemlich homogenen, dickwandigen übrigen Zellen, die Aussenzellen papillös

oder mamillös vorgewölbt und zuweilen etwas weitlumiger. Durch die Deuter wird die Rippe förmlich halbiert, sodass Bauch- und Rückenseite aufwärts gleichmässig ausgebildet erscheinen. Blattzellen rings gleichmässig verdickt, oben beiderseits lang papillös oder mamillös, rundlich und queroval, 8—11 μ und nur an der Basis nächst der Rippe mehr rektangulär, 10—15 μ und 2—4, seltener 5mal so lang als breit, sowie mit schwach getüpfelten Längswänden.

In den Felsspalten, zwischen Steintrümmern und Geröll der Kieselgesteine des Hochgebirges von 2400—3300 m; von P. G. Lorentz an der Pasterze in Kärnthen 1861 entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, nach Brotherus aus Central-Asien bekannt. S. XIX, 9, a u. b) Bll., c u. d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von J. Breidler im Pinzgau ges. Expl.

Var. *Grauhauptianus* De Not., mit minder mamillösen, fast nur runden Zellen — **bei Gressoney S. Jean am Grauhaupt (non vidi).**

12. **Didymodon sinuosus** (Wils.) Schpr. 1876.

Dicranella Wils. 1871, *Trichostomum* Lindb., *Tortula* Mitt. 1867, *Barbula cylindrica* var. *sinuosa* Lindb. 1879. *Barbula* Braithw. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 245.

Zweihäusig. Etwas lockere, 1—3 cm hohe, dunkel- bis bräunlichgrüne, abwärts braune Rasen mit rötlichbraunem Wurzelfilz. Stämmchen mit dünnem Zentralstrang und dickwandiger Rindenschicht. Bll. feucht abstehend, trocken gekräuselt, die unteren aus breiter, eiförmiger Basis stumpf zugespitzt und mit umgerolltem Rande, die oberen aus eiförmiger bis elliptischer Basis mehr lineal-lanzettlich verlängert und zugespitzt, oberwärts gekielt, mit aufwärts buchtigem, an der Spitze mit einigen Zähnen besetztem Rande und rötlichgelber, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6, von den 1 oder 2schichtigen Bauchzellen kaum verschiedenen medianen Deutern und kleineren, dickwandigen Rückenzellen, nach der Spitze zu fast homogen und weitlumiger. Blattzellen fast alle gleichgross, rundlich 4—6seitig, 7—9 μ, dicht papillös, nur an der Basis einige Reihen rektangulär, heller und dünnwandig. Das Zellnetz erinnert an *Did. luridus* oder *Ceratodon purpureus*.

Auf Mauern und an Kalksteinen, aus England, Frankreich, Belgien, der Rhön und Westfalen, Dänemark und dem Kaukasus, jedoch nur steril bekannt und ziemlich selten. S. XIX, 11, a u. b) Bll., sowie XXIV, 11, Blattspitze; gez. nach einem von J. Thèriot in Frankreich ges. Expl.

C. **Oxystegus** Lindb. 1864.

Zellen der Blattbasis verlängert und wasserhell. Peristom tiefer inseriert und ohne basiläre Membran.

13. **Didymodon cylindricus** (Bruch) Br. eur.

Weisia Bruch 1826, *W. tenuirostris* Hook. und Tayl. 1827, *W. cirrata β cylindrica* Hüben. 1833, *Did. tenuirostris* Wils. 1841, *Tortula* Mitt. 1859, *Trichostomum* C. Müll. 1849, *Trich. tenuirostre* Lindb. 1864, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 222.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit (3) aus eiförmiger Basis schmal lineal-lanzettlichen Hüllbll. und langen, fadenförmigen Paraphysen. Weiche, lockere,

gelblich- oder dunkelgrüne, durch die hellen Blattbasen weisslich schimmernde, bis 2 cm hohe Rasen mit schopfig beblätterten Stengeln. Stämmchen mit nur dünnem, oder ohne Zentralstrang, mit dickwandigem, gelbem Tüpfelgewebe und einschichtiger, dünnwandiger Aussenrinde. Bll. etwas entfernt, die unteren lanzettlich, die Schopfbll. aus fast gerader, aufrechter, weisser, etwas scheidiger Basis geschlängelt abstehend, trocken gekräuselt, lang lineal-lanzettlich, zugespitzt, brüchig und wellig, mit flachem, durch vorgewölbte Zellwände und warzige Papillen fein kerbigem Rand und in der Spitze endender oder austretender Rippe, oft an der Spitze mit einigen Zähnchen besetzt. Querschnitt der Rippe mit 4 medianen Deutern ohne Begleiter, doppelten Stereïdenbändern, differentiierten Bauchzellen, aber fast stereïden Rückenzellen. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, nach oben allmählich kürzer und gefärbt, oberwärts quadratisch, meist 8—10 μ, und beiderseits dicht warzig-papillös, bei jüngeren Pflanzen oft etwas weiter, 10—14 μ. Kapsel auf 1— 1.5 cm langer, gelber, unten rötlicher Seta aufrecht, schmal zylindrisch, zuweilen etwas gekrümmt, hellbraun und dünnwandig, mit aus kegeliger Basis pfriemlichem Deckel von halber Urnenlänge und 2—3zellreihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring, entleert längsfurchig. Peristom ohne Basilärmembran, unterhalb der Mündung inseriert mit gelbroten, meist ungeteilten, rasch linealisch verschmälerten, entfernt gegliederten, seltener durchbrochenen oder etwas klaffend und unregelmässig gespaltenen, fast glatten oder nur sehr fein punktierten Zähnen. Sporen 10—14 μ, olivengrün und fast glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 187.

An feuchten, schattigen Kieselgesteinen, seltener auf sandig-thonigem Waldboden, nie auf Kalk, von der Hügelregion bis in 1800 m verbreitet und auch aus Algier, Grönland, Canada, Nepal, Sikkim, Ceylon und Süd-Amerika bekannt; von Bruch 1849 bei Zweibrücken entdeckt. S. XIX, 7, a) Schopfbl., b) stärker vergrösserte Randzellen, c) junges Pflänzchen nebst Protonema, d) Habitusbilder in natürlicher Grösse, e) unteres Bl.: gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll., welche mit den von Schimper bei Strassburg gesammelten nach dem Zellnetz übereinstimmen. Ferner s. XIX, 1, a u. b) Bll., c) Kapsel: gez. nach bei Nizza ges. Expll. in dichten, gelbgrünen Rasen mit viel engerem Zellnetz. Letztere scheinen der var. *robustus* Schpr. näher zu stehen.

Var. *Baldanianus* De Not., mit zwei Reihen stärker verdickter, einen gelblichen Saum bildender Randzellen — bei Locarno am Lago Maggiore, sowie in Schottland;

var. *gemmiparus* Schpr., mit kürzeren, schmäleren Bll., an deren Spitze sich bräunliche Brutkörper befinden — um Neuhof bei Strassburg;

var. *irriguus* Limpr., in kräftigeren, dunkelgrünen Rasen, mit verkürzter hyaliner Blattbasis und kräftiger, im Querschnitt 6—8 mediane Deuter und differentiierte Rückenzellen zeigender Rippe — steril in Bächen des Riesengebirges;

var. *robustus* Schpr., in dichteren, höheren Rasen mit trocken stark gekräuselten, langen, allmählich zugespitzten, weissscheidigen Bll. und stachelspitzig austretender Rippe — in Westmoreland.

Wird von Juratzka und Limpricht bereits zu *Trichostomum* gestellt und bildet gleichsam den Übergang zur folgenden Gattung.

4. Gatt. **Leptodontium** [1]) Hampe 1847.

Von Schimper zur vorigen Gattung gestellte, weiche, lockerrasige Moose. die nach den vegetativen Organen und der Bildung der Brutkörper an *Zygodon* erinnern. Stämmchen ohne Zentralstrang, mit lockerem Tüpfelgewebe und mehr oder weniger deutlicher Aussenrinde. Bll. feucht sparrig zurückgebogen, trocken kraus, breit eilänglich bis zungenförmig, meist rings ungleich grob sägezähnig, mit einschichtiger, nicht mamillöser Lamina und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 bis 4 medianen Deutern und einem unteren Stereïdenband. Blüten zweihäusig. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch bis fast zylindrisch. Peristom ohne Basilärmembran oder basilären Hohlzylinder, mit bis zur Basis in 2 fadenförmige, glatte, gelbe oder rotgelbe, nur wenig oder nicht knotige Schenkel gespaltenen Zähnen, deren Schenkel nach oben häufig mit einander verschmolzen sind.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 schon mehr als 20 bekannt, bis jetzt sind bereits mehr als 50 beschrieben.

1. **Leptodontium flexifolium** (Dicks.) Hampe 1847.

Bryum Dicks. 1793. *Trichostomum* Smith 1804. *Didymodon* Hook. & Tayl. 1818. *Desmatodon* Hampe; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 220.

Zweihäusig, gemischtrasig. Freudiggrüne, 0,5—1 cm, steril bis 2 cm hohe, weiche Rasen. Bll. feucht sparrig zurückgebogen, trocken kraus, eilänglich bis zungenförmig, kurz zugespitzt, gekielt, in der unteren elliptischen Hälfte mit zurückgekrümmtem Rand, in der oberen ungleich sägezähnig und mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, 2—4 verdickten Bauchzellen, einem schwachen unteren Stereïdenband und nicht differentiierten Aussenzellen, demjenigen von *styriacum* sehr ähnlich. Blattzellen nur an der Basis verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig und wasserhell oder gelblich, bis 20 μ, sonst rundlich 4—6seitig, 10—14 μ, etwas verdickt und beiderseits dicht mit kleinen, 2spitzigen Papillen besetzt. Perichätialbll. breiter und bis über die Mitte scheidig. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, bleicher, gelblicher, geschlängelter Seta aufrecht, schmal zylindrisch, zuweilen etwas gekrümmt, dünnwandig, trocken unter der Mündung etwas verengt und faltig, mit 2—3reihigem, stückweise sich ablösendem Ring und kegeligem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Peristom an der Mündung inseriert, hinfällig, trocken aufrecht kegelförmig, zusammengeneigt, mit glatten, bis zur Basis 2schenkeligen, zuweilen verbundenen Zähnen. Sporen 10 μ, hell und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 188.

Auf mit Erde bedeckten Sandsteinfelsen, torfigem Heideboden und Strohdächern sehr vereinzelt, häufiger in Gross-Britannien. S. XIX, 8, a u. b) Bll., c) Kapseln gez. nach einem Schimper'schen Expl. aus dem Harz. Findet sich nach Mitten auch im westlichen Afrika.

---

[1]) Von *λεπτόσ* dünn, fein, zart und *ὀδούσ* Zahn.

2. **Leptodontium gemmascens** (Mitt.) Braithw. 1887.

Didymodon Mitt., *Did. flexifolius β gemmiferus* Schpr. 1876, *Streptopogon* Mitt. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 565.

Habituell der vorigen Art ähnliche Räschen. Bll. etwas locker gestellt, trocken verbogen, feucht weit abstehend, schmal elliptisch und zugespitzt, mit gegen die Basis einseitig schmal umgebogenem Rand und vollständiger, meist auslaufender Rippe, von der Mitte aufwärts am Rand scharf (jedoch nicht dornig) gezähnt. Blattzellen dünnwandig, mit niedrigen, kleinen, meist hufeisenförmigen Papillen besetzt, aufwärts 4—6seitig und 10—12 μ, abwärts mehr kurz rektangulär und 14—16 μ. Stengelbürtige Brutkörper verlängert und mehrzellig, gestielt und verkehrt eilänglich, diejenigen an der Spitze der Blätter an der austretenden Rippe gehäuft und kürzer, oft an länger auswachsenden Protonemafäden. Bis jetzt nur steril bekannt.

Auf faulem Holz und nur aus Sussex in England bekannt. S. XLIX, 5, a und b) Bll., c) Blattspitze ohne Brutkörper, d e f) Brutkörper; gez. nach einem von H. N. Dixon 1898 bei Crowborough in Sussex ges. Expl. Unterscheidet sich von der vorigen Art namentlich durch dünnwandigeres Zellnetz.

3. **Leptodontium styriacum** (Jur.) Limpr. 1890.

Didymodon Jur. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 221.

Zweihäusig. Voriger Art nahe stehend, mit dichten, 2—3 cm hohen, trocken gelblichen Rasen, deren rotbraune Stämmchen mit grossen, braunen Rhizoiden, sowie mit gestielten elliptischen bis spindelförmigen, mehrzelligen, bräunlichen Brutkörpern und in den Blattachseln mit paraphysenartigen Haarbildungen besetzt sind. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken gekräuselt, länglich lanzettlich, denen der vorigen Art ähnlich, oft durch eine verlängerte glatte Zelle stachelspitzig, mit gelber, vor der Spitze endender Rippe und nur wenigen entfernten Zähnen am Rand der Spitze. Querschnitt der Rippe mit 2—3 medianen Deutern, 2—4 kleinen engen Bauchzellen, 1 schmalen Stereïdenband und nicht differentiierten, im oberen Teile papillösen Aussenzellen. Blattzellen oberwärts quadratisch und kurz rektangulär, dünnwandig, 12—16 μ, und beiderseits dicht mit kleinen Papillen besetzt, an der Basis etwas lockerer, verlängert rektangulär oder rektangulär-6seitig und wasserhell.

An Gneis- und Thonschieferfelsen der Alpen in 2200—2560 m; von J. Breidler 1869 in Steiermark entdeckt. S. XVIII, 13, a u. b) Bll., c) Brutkörper, d u. e) Blattquerschnitte; gez. nach von Breidler am Hexenstein bei Schladming in 2550 m ges. Expll., welche sich nach dem rundlichen Zellnetz schon mehr dem *flexifolium* nähern. Ferner siehe XVIII, 13, f) Bl. und g) stengelbürtige Brutkörper; gez. nach einem von Breidler an der Penfalspitz daselbst in 2200 m ges. Expl., dessen Bll. ein mehr quadratisches Zellnetz zeigen und nur durch vortretende Zellen gezähnt erscheinen, während die Zähne bei der vorigen Form hell gelblich, fast dornig sind.

4. **Leptodontium recurvifolium** (Tayl.) Lindb. 1864.

Bryum Tayl., *Didymodon* Wils. 1855; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 165 u. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 566.

Zweihäusig, bis jetzt nur steril ♂ bekannt. Lockere, unregelmässige, 3—8 cm hohe Rasen mit gekniet aufsteigenden Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang, mit lockerem Grundgewebe, dickwandiger Rindenschicht und stellenweise lockerer, einzellreihiger Aussenrinde. Bll. feucht abstehend und sparrig zurückgebogen, trocken gekräuselt, aus eilänglicher Basis breit lanzettlich bis zungenförmig und scharf zugespitzt, am Rande durch 3—5 stärker verdickte Zellreihen wie getuscht, stark wellig, längs grob gezähnt mit abwechselnd grösseren und kleineren Zähnen, mit dünner, gedrehter, in ein kurzes Spitzchen auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit meist 4 medianen Deutern. 4 dickwandigen, etwas weitlumigen Bauchzellen, schmalen doppelten Stereïdenbändern und nicht oder kaum differentiierten Rückenzellen. Blattzellen an der Basis in einigen Reihen hyalin, verlängert rektangulär, alle übrigen rundlich-6seitig, 10—12 μ, chlorophyllreich und fein papillös, die dickwandigeren Randzellen glatt.

An wasserbestäubten Felsen Irlands, Schottlands und in Wales selten; von Schimper am Loch Lomond in Schottland ges. S. XIX, 3, a) Bl., b u. c) Blattquerschnitte; gez. nach einem von G. A. Holt in Nord-Wales ges. Expl. (comm. C. Warnstorf).

Leptod. (Didymodon) Therioti Corb. (Rev. br. 1894, S. 88) mit fein gezähnten Bll., welches Thériot in Frankreich in 1400 m gesammelt hat, ist nur forma propagulifera von *Dichodontium pellucidum* oder *flavescens*.

5. Gatt. **Geheebia** Schpr. 1876.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 233.

Braungrüne, 10—20 cm hohe, schwellende, lockere Rasen mit gleichmässig beblätterten Stengeln. Stämmchen mit dünnem Zentralstrang und lockerem, dünnwandigem Tüpfelgewebe. Die einzige bis jetzt bekannte Art dieser Gattung gleicht im anatomischen Bau des Stengels und der Blattrippe der *Barbula recurvifolia*, nach der Blattstellung und Form des Bl. dem *Didymodon rufus* und *ruber*. Da bis jetzt die ♂ Pflanze und die Früchte noch unbekannt sind, so empfiehlt es sich vorerst nicht, diese Gattung mit *Didymodon* oder *Barbula* zu vereinigen, zumal sie sich von beiden durch die eigentümlichen stark buchtigen Zellen des oberen Blattteiles wesentlich unterscheidet. Am nächsten schliesst sie sich nach dem sternförmig buchtigen Zellnetz noch an *Didym. rufus* an.

1. **Geheebia gigantea** (Funck) Boulay 1884.

Barbula Funck 1832, *Didymodon* Jur. 1882, *Barb. robusta* Sendt. 1848, *Trichostomum rubellum* v. *spectabile* Rabh. 1848, *Grimmia* Schpr. 1860, *Tortula* Lindb. 1864, *Tort. vinealis* v. *rivalis* R. Spruce 1849, *Geheebia cataractarum* Schpr. Syn. ed. II 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 219.

Zweihäusig; die terminalen ♀ Blüten mit kurzen, fadenförmigen Paraphysen. Braungrüne oder rötlichbraune, lockere, etwas schwellende Rasen

mit aufrechten oder aufsteigenden, nur wenig verzweigten, 10—20 cm langen Stengeln ohne Wurzelfilz, jedoch mit kurzen Haarbildungen in den Blattachseln. Bll. dicht gestellt, feucht abstehend und zurückgebogen, trocken verdreht bis fast kraus, aus eilänglicher bis elliptischer Basis allmählich lanzettlich bis pfriemlich, an der Basis längsfaltig mit umgerolltem Rand, oberwärts gekielt und wellig, ganzrandig, mit rötlicher, in oder kurz vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern und sonst gleichartigen substereïden bis stereïden Zellen. Blattzellen stark unregelmässig verdickt und beiderseits grob papillös, in der Mitte der Basis linear und rektangulär mit gebuchteten Längswänden, nach aussen kürzer, am Rand mehrere Reihen rundlich, nach oben ebenfalls rundlich und quer oval, 7—9 μ, buchtig und mit sternförmigem Lumen.

An periodisch überrieselten Kalkfelsen und an Kalktuff, in feuchten Schluchten, an Quellen und auf kalkigem Moorboden von 700 bis 3000 m in den Alpen, den Pyrenäen und der Tatra. Fehlt in England, Skandinavien und dem mitteldeutschen Bergland; von Chr. Funck am Gollinger Wasserfall in Kärnthen 1871 entdeckt. S. XXX, 10, a u. b) Bll., c) stärker vergrösserte buchtige Zellen: gez. nach einem von C. E. Correns am Königsee im Salzkammergut ges. Expl.

2. Gruppe. **Trichostomeae.**

Erdmoose, wie Felsbewohner. Bll. aus breiterer Basis linealisch oder spatel- bis zungenförmig und mit kräftiger Rippe. Blattzellen parenchymatisch, oben klein und rundlich, meist papillös und warzig, unten verlängert und gewöhnlich wasserhell. Haube kappenförmig. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, eiförmig oder zylindrisch. Peristom auf mehr oder minder hoher Basilärmembran, resp. basalem Tubus in 16 bis zur Basis gespaltene oder in 32 gleichweit entfernte, aufrechte oder schiefe, bezw. links gewundene, fadenförmige Zähne geteilt. Die 32 Peristomäste sind entweder gleichweit entfernt, und erscheinen alsdann als selbständige Zähne, wie bei *Barbula*, *Tortula*, *Syntrichia* u. s. w. oder sie sind paarweise genähert, so dass nur 16 bis zur Basis geteilte Zähne hervortreten, wie bei *Desmatodon*, welche Gattung nach Peristom wie Zellnetz schon mehr den Übergang zu der vorhergehenden Gruppe vermittelt.

1. Gatt. **Trichostomum**[1]) Hedw. 1782.

Blüten terminal, meist zweihäusig, seltener einhäusig, die ♂ mit fadenförmigen Paraphysen. Mittelgrosse Erd- und Felsbewohner in mehr oder weniger dichten, oft polsterförmigen, nicht verwebten Rasen mit aufrechten, gabelig geteilten, nur selten filzigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Bll. nach oben grösser, bis schopfig, trocken, meist kraus, lang und schmal, seltener etwas zungenförmig, ganzrandig, mit oft eingebogenen Rändern und kräftiger, meist austretender Rippe. Querschnitt der letzteren

[1]) Von *θρίξ, τριχός* Haar und *στόμα* Mündung wegen des haarförmigen Peristoms.

mit mehreren medianen Deutern ohne Begleiter und doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen der Basis verlängert und wasserhell, die chlorophyllhaltigen klein, rundlich und warzig papillös. Perichätialbll. von den angrenzenden Bll. wenig verschieden. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, kurzhalsig, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, mit kegelig geschnäbeltem Deckel und meist ohne Ring. Haube glatt, kappenförmig. Peristom an der Mündung inseriert mit niedriger Basilärmembran und aufrechten, papillösen Zähnen, die bis zur Basis in 2 fadenförmige, nicht knotige, bald freie, gleichweit von einander entfernte, bald paarweise genäherte und zuweilen noch verkoppelte Schenkel geteilt sind.

Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 bereits mehr als 40 bekannt, ja bis jetzt sind schon über 110 beschrieben, die jedoch nach Engler's Nat. Pfl. nur teilweise hierher gerechnet werden.

A. Trichostomum sensu st.

Mit papillösen Zellen und nicht scheidiger Blattbasis.

1. **Trichostomum caespitosum** (Bruch) Jur. 1882.

Weisia Bruch 1826, *Anacalypta* Bruch 1829, *Dermatodon* Hüben. 1833, *Desmatodon* De Not. 1838, *Pottia* C. Müll. 1849, *Trichostomum caesp. β abbreviatum* Jur. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 223.

Einhäusig, mit gestielten, achselständigen, resp. anfangs terminalen, später seitenständigen, 5—6 blätterigen ♂ Blüten. Habituell an *Pottia Starkeana* erinnernde, 1—2 mm hohe, gelbgrüne Pflänzchen. Untere Bll. lanzettlich und klein, die oberen eilanzettlich oder eilänglich, resp. aus elliptischer Basis lanzettlich verlängert und scharf zugespitzt, gekielt und ganzrandig, mit flachem Rand und kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern und 4 Bauchzellen nebst doppelten Stereïdenbändern, von denen das obere jedoch nur in einzelnen Zellen angedeutet ist. Blattzellen der Basis verlängert rektangulär, die chlorophyllhaltigen aufwärts quadratisch bis 6seitig, 7—9 μ, und schwach papillös. Innere Perichätialbll. etwas scheidig. Kapsel auf 2—4 mm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, eiförmig bis länglich ellipsoidisch, zuweilen schwach gebogen, rötlichgelb, engmündig, mit schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^1/_3$ Urnenlänge und 2reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Haube bis zur Kapselmitte reichend. Peristomzähne auf durch die Ringzellen verdeckter, niedriger Basilärmembran aufrecht, gelblich, gestutzt und dicht papillös, meist 2—3teilig oder an der Teilungslinie durchbrochen, kurz und stumpflich. Sporen 14—18 μ, braun und fein gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 126.

Auf humoser, kalkiger Erde im westlichen Europa, namentlich in Frankreich, England, der Schweiz und Sardinien; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. Bildet den Übergang von *Pottia* zu *Trichostomum*. S. XVIII, 3, a—c) Bll., d) Kapsel, e) Peristom; gez. nach einem von W. Schemmann in Westfalen am Ziegenberge bei Höxter ges. Expl.

2. **Trichostomum pallidisetum** H. Müller 1864.

Tr. caespitosum Jur. excl. v. *β* 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 224.

Einhäusig mit 4—5 blätterigen, knospenförmigen ♂ Blüten in den Achseln der Schopfbll.; die ♀ Blüten mit zugespitzten, fein kerbigen Hüllbll. Freudiggrüne, 2—8 mm hohe, an *crispulum* erinnernde Pflänzchen. Untere Bll. klein, lanzettlich und angepresst, die Schopfbll. abstehend, trocken gedreht und hakig eingebogen, lineal-lanzettlich oder linealisch und stumpflich zugespitzt, mit etwas kapuzenförmiger Spitze durch die an derselben zuweilen bis zur Blattmitte eingebogenen Ränder, und mit stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit differentiierten Aussenzellen, 2 bis 4 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen unten rektangulär und hyalin, oben 7—10 μ, rundlich quadratisch oder 6seitig und mit zahlreichen Papillen. Perichätialbll. mit weit vor der abgerundeten Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 7—13 mm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, ellipsoidisch bis zylindrisch, dünnwandig, rötlichgelb, mit 3reihigem Ring und geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge, entleert mit Längsfalten. Peristomzähne auf sehr niedriger Basilärmembran aufrecht und veränderlich, bald mit gleichlangen, bald mit ungleichen und alsdann oben oft zusammenhängenden, genäherten, dicht papillösen Schenkeln. Sporen 13—16 μ, gelbbräunlich und papillös. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Suppl. III und IV, Tab. 2.

In Spalten der Muschelkalkfelsen des Ziegenbergs bei Höxter in Westfalen von Beckhaus entdeckt und nur von wenigen Standorten der niederen Bergregion Deutschlands und der Schweiz, sowie aus Tunis bekannt. S. XX, 7, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln: gez. nach einem von Milde bei Lippstadt ges. Expl.

Var. *Philiberti* = *Trich. Philiberti* Schpr., mit breiteren, an der Spitze nicht kappenförmigen, aus elliptischer Basis verlängerten, lineal-lanzettlichen Schopfbll. und eilanzettlichen unteren Bll., mit orangegelber, in oder vor der Spitze verschwindender Rippe, 1—2reihigem Kapselring und stumpferen, gezähnelten Hüllbll. der ♂ Blüten — auf sandig-lehmigem Boden bei Aix in Frankreich von Philibert 1872 entdeckt. Soll nach Limpricht mit *pallidisetum* identisch sein, ist jedoch durch die vorstehenden Merkmale bestimmt davon verschieden, und wenn nicht als eigene Art, so doch jedenfalls als var. von *pallidisetum* zu betrachten. S. XX, 4, a—c) Bll., d) ♂ Blüte, e) Kapsel, f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von Philibert ges. Originalexpl.

3. **Trichostomum triumphans** De Not. 1869.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 176 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 695.

Einhäusig mit achselständigen, 3 blätterigen ♂ Blütenknospen: die Hüllbll. der letzteren schwach buchtig-gezähnelt und zugespitzt. Zu dichteren oder lockeren, flachen, lebhaftgrünen Rasen vereinte, sehr niedrige Pflänzchen. Untere Bll. sehr klein, entfernt und flach, die oberen mehr schopfig, trocken röhrig eingerollt, feucht durch die aufgerichteten Blattränder nur rinnig hohl, lineal-lanzettlich, oben abgerundet, mit stachelspitzig austretender oder in dem kurzen Stachelspitzchen verschwindender Rippe. Blattzellen der Basis locker

und hyalin, die oberen quadratisch bis 6seitig, 7—9 μ, und dicht papillös. Perichätialbll. mit breiterer. eiförmiger Basis. Kapsel auf rötlicher, 6—10 mm langer Seta aufrecht, eiförmig oder ellipsoidisch, dünnwandig, mit rötlicher Mündung, breitem 3 zellreihigem Ring und lang geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne auf durchbrochener Basilärmembran purpurrot, mit bis zur Basis gespaltenen, bald freien oder hier und da verbundenen, papillösen Schenkeln. Sporen (nach Jur.) 13—16 μ, gelbbräunlich und papillös, resp. feinwarzig. **Reife im April. Br. eur., Suppl. III und IV.**

Auf sandigen sterilen Angern unweit Genua von De Not. 1845 entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. XX, 8, a) unteres Bl., b) Bl. mit ♂ Blütenknospe, c u. d) Schopfbll., e) Kapsel; gez. nach einem von M. Fleischer auf Bergwiesen bei Rapallo in Ligurien gesammelten Expl. Unterscheidet sich von *Philiberti* durch die nicht gezähnten Hüllbll. der ♂ Blüten.

Var. *monspeliense* = *Trich. monspeliense* Schpr., in etwas kräftigeren Rasen mit bis zur Mitte röhrigen Bll., längerer Seta von 1,5—1,8 mm, mehr schmal cylindrischer Kapsel und 1—2 zellreihigem Kapselring — auf kalkig-sandigem Boden von Philibert bei Montpellier in Frankreich gesammelt. S. XLIX, 9, a) Bl., b u. c) Kapseln; gez. nach einem Originalexemplar aus dem Herbare Theriot's. *Tr. triumphans* und var. *monspeliense* haben etwas länger gestielte ♂ Blüten wie die vorige Art, auch sind bei *monspeliense* die Blattränder fast längs schmal eingebogen.

4. **Trichostomum brevifolium** Sendt. 1849.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890, S. 575.

Zweihäusig; die terminalen knospenförmigen ♂ Blüten mit eiförmigen, spitzen, rippenlosen, am Rande gezähnten Hüllbll. und langen goldgelben Paraphysen. Habituell an *Barbula revoluta* erinnernde, sehr dichte, 5—15 mm hohe, innen mit Kalk durchsetzte Rasen mit dicht beblätterten Stengeln. Bll. aus aufrecht abstehender, lanzettlicher Basis schwach zurückgebogen, rasch verschmälert, in der oberen Hälfte gekielt mit stark eingebogenen Rändern, meist kappenförmiger, stumpfer Spitze und rötlichgelber, in der Spitze endender, oder als kurzes Spitzchen austretender, am Rücken glatter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern etc. Lamina einschichtig. Blattzellen an der gelblichen Basis quadratisch und rektangulär, oberwärts 7—9 μ, rundlich 4—6eckig und dicht papillös. Kapsel auf 12 mm langer, unten rötlicher, oben gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, eiförmig, engmündig, rötlichgelb, mit dünn und schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge. Peristomzähne auf vortretender, durchbrochener Basilärmembran in 2—3fadenförmige, hier und da verbundene, papillöse Schenkel geteilt. Sporen 12—14 μ, goldgelb und papillös. Reife im Juni.

Von Otto Sendtner am 4. Juni 1847 bei Sutynska in Bosnien entdeckt. Scheint der Beschreibung nach sich von *inflexum* vorzugsweise durch kürzere Bll. und gelbliche Blattbasis zu unterscheiden (non vidi).

5. **Trichostomum crispulum** Bruch 1829.

Didymodon Wils. 1833, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 225.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten mit eilanzettlichen, kurz zugespitzten inneren Hüllbll. Gelblich- bis bräunlichgrüne, innen rostbraune, breite, kissenförmige, bis 3 cm hohe, dichte Rasen mit gabelästigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang, kollenchymatischem Grundgewebe und dünnwandiger, lockerer Aussenrinde. Untere Bll. klein und entfernter, die oberen grösser und gehäuft, feucht aufrecht abstehend, trocken, kraus, aus kurzer, elliptischer Basis lineal-lanzettlich verschmälert, am Rand wellig, rinnig, oberwärts mit eingebogenen Rändern, an der leicht gekrümmten Spitze fast kappenförmig, und mit kräftiger, gelber oder rötlichbrauner, als kleines Spitzchen austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 bis 8 medianen Deutern, 2 Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Blattzellen an der Basis gelblich, schmal rektangulär und dickwandig, am Rande heller, 8—12 μ, oben nur 7 μ, rundlich quadratisch und feinwarzig. Kapsel auf 7—15 mm langer, roter, nach oben hellerer, rechts gedrehter Seta aufrecht, eilänglich oder ellipsoidisch, derbwandig und braun mit bleibendem, kleinzelligem Ring und schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^2/_3$ Urnenlänge, trocken runzelig längsfaltig. Peristomzähne purpurrot und dicht papillös, auf kaum vortretender, 1- oder 2 zellreihiger Basilärmembran bis zur Basis in längere und kürzere Schenkel gespalten. Sporen 12—17 μ, rostbraun und stark warzig papillös, zum Teil oval oder etwas eckig. Reife im März und April. Br. eur., Vol. II, Tab. 173.

An feuchten Kalkfelsen und an Mauern (auch auf Porphyr) durch die mittlere Bergregion und die Alpen bis 1800 m zerstreut, sehr häufig an den Küsten des Mittelländischen Meeres, jedoch auch aus Algier, Kansas, Californien und Mexico bekannt. Von Arnell im Jeniseithale Sibiriens noch in der subarktischen und arktischen Region zwischen 65° und 69° n. Br. aufgefunden, während sich in Europa der nördlichste Standort bei Upsala in 60° n. Br. befindet. Von *T. mutabile* oft schwer zu unterscheiden. S. XVII. 11, a) Blattquerschnitt, b) Peristom, sowie XX, 12, a und b) Bll., c und d) Kapseln; gez. nach einem von E. Levier in Italien ges. Expl.

Var. *brevifolium* Schpr., in dichteren Rasen, mit kürzeren Bll. und kleinerer Kapsel — in Steiermark etc.;

var. *elatum* Schpr., in dichten Rasen mit 1—2 cm hohen Stengeln und längeren Bll. — bei Killarney in Irland.

6. **Trichostomum viridulum** Bruch 1829.

Tr. crispulum γ angustifolium und *δ longifolium* Schpr. 1876, *Tr. planum* Lindb. 1859, *Tr. crisp.* v. *fallax* Warnst. und var. *viridula* Braithw. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 226.

Zweihäusig, gemischtrasig, mit lang zugespitzten inneren Hüllbll. der terminalen ♂ Blüten. Gesellig oder in lockeren, an *Trichodon* erinnernden, grünen Räschen mit 5 mm hohen Stengeln ohne lockere Aussenrinde. Bll. feucht fast sparrig abstehend, trocken an den Spitzen eingekrümmt, aus

schmaler, elliptischer Basis lineal-lanzettlich und lang zugespitzt, mit aufgerichteten Rändern und austretender Rippe. jedoch nur selten und meist nur an den unteren Bll. an der Spitze etwas kappenförmig. Querschnitt der Rippe mit 2—4 medianen Deutern und kleinen Stereïdenbändern. Blattzellen an der Basis gelblich, rektangulär, oben quadratisch, 8—10 μ, und beiderseits papillös. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig. Kapsel auf 12 bis 17 mm langer Seta ähnlich wie bei voriger Art, jedoch meist etwas kleiner und weniger derbwandig. Haube bis unter die Kapsel reichend. Peristomzähne rostbraun und fein papillös, auf 2zellreihig vortretender Basilärmembran in dünne. fadenförmige, gleichweit entfernte, papillöse Schenkel geteilt. Sporen 12—16 μ, rotbraun und dicht papillös. Reife im Juli. Br. eur., Vol. II, Tab. 173 γ.

An Flussufern und im Sande der Alpenbäche, auch an Waldwegen. auf mehr kalkfreier Unterlage; von Prof. Nestler auf Sandboden zwischen *Typha minima* am Rheinufer bei Strassburg 1830 entdeckt. S. XX, 12, e) Bl., gez. nach einem von Schimper an den Ufern des Rheins bei Strassburg ges. Expl.

7. **Trichostomum mutabile** Bruch 1838.

Trich. brachydontium Bruch 1829. *Didymodon brachydontius* Wils. 1833. *Tortula brachydontia* Mitt. 1869. *Hymenostomum unguiculatum* Philib. 1876. *Trich. cuspidatum* Schpr. 1876, ***Mollia brachydontia*** Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 227.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis lang zugespitzten, dünnrippigen Hüllbll. und zahlreichen langen Paraphysen. Etwas lockere, gelb- bis schmutziggrüne, innen rostbraune. 1—2 cm hohe Rasen mit runden, nur mit wenigen Wurzelhaaren besetzten Stengeln. Schopfbll. geschlängelt abstehend, trocken gekräuselt, aus fast gerader, schwach elliptischer Basis breit lanzettlich bis lineal-lanzettlich verlängert und kurz und scharf zugespitzt, oder fast zungenförmig, mit unten welligem, oben flachem oder aufrechtem, gegen die gerade, niemals kappenförmige Spitze nur zuweilen schwach eingebogenem Rand und kräftiger, gelbroter, dick stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 medianen Deutern und kräftigen Stereïdenbändern etc. Blattzellen an der Basis gelblich, verlängert rektangulär, oder rektangulär-6seitig, 12—20 μ, oberwärts 7—8 μ, quadratisch und dicht papillös. Kapsel auf 10—12 mm langer, strohgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht, ellipsoidisch, engmündig, rötlichbraun, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von über halber Urnenlänge und bleibendem, kleinzelligem Ring, trocken längsfaltig. Peristomzähne sehr hinfällig, bleich oder hell orangefarben, glatt, auf wenig vortretender, 2zellreihiger Basilärmembran, ungleich 2schenkelig, mit hier und da verbundenen Schenkeln, oft unregelmässig und rudimentär. Sporen 15—20 μ, gelbbräunlich und stark warzig. Reife im März und April. Br. eur., Vol. II, Tab. 174.

Auf feuchten Kalkfelsen und kalkhaltigem Boden, auch auf Melaphyr bis 1400 m im südlichen Europa, sowie in Algier und Süd-Amerika, jedoch auch an Felsen der Meeresküste Englands und Schwedens. S. XX, 11, a u. b) Bll., c) Kapseln; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt auf der Insel Gothland ges. Expl.

Var. *cylindricum* Schpr., mit breiteren, stumpflichen Bll., nur wenig austretender Rippe und länger gestielter cylindrischer Kapsel, sowie

var. *cophocarpum* Schpr., mit scharf zugespitzten Bll. und kürzer gestielter eiförmiger Kapsel — von H. Graf zu Solms-Laubach in Algarvien gesammelt:

var. *cuspidatum* = *Tr. cuspidatum* Schpr., mit länger zugespitzten Bll. und sehr kräftiger, lang stachelspitzig austretender, gelber Rippe (in einer dem *Didymodon rigidulus* sich nähernden Form) — von H. Müller am Hohenstein bei Warburg in Westfalen entdeckt und nur steril ♂ bekannt;

var. *unguiculatum* = *Hymenostomum unguiculatum* Philib., mit längeren, mehr linearen Schopfbll. und rudimentärem Peristom — von Philibert 1871 bei Aix in Frankreich entdeckt. S. VIII, 17, a) Bll., b) Kapsel; gez. nach einem Originalexpl.

8. **Trichostomum litorale** Mitt. 1868.

cf. Schpr. Syn. ed. II von 1876, S. 180 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 698.

Zweihäusig. Bräunlichgrüne, an *Leptodontium flexifolium* erinnernde, 1—1,5 cm hohe Räschen. Bll. kurz, bis 1,8 mm lang, feucht aus gerader Basis abstehend, zungenförmig, stumpf und ganzrandig, mit unterhalb der Mitte einseitig schwach umgebogenem, an der abgerundeten Spitze flachem oder eine sehr kurze Strecke eingebogenem Rand und kräftiger, gelber, kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen an der Basis rektangulär und gelblich, nach der Rippe zu mehr hyalin, 12—18 μ, nach dem Rand zu enger, nur 8—9 μ, oberwärts quadratisch, 7—9 μ und nur schwach papillös. Sporogon unbekannt.

An Felsen der Seeküste Süd- und West-Englands, der Normandie und des südlichen Norwegens; von *Tr. crispulum* var. *brevifolium* durch breitere Bll., kräftige, kurz stachelspitzig austretende Rippe und kürzere helle Blattbasis verschieden. S. XX, 10, a und b) Bll.; gez. nach einem von Meldrum an der Küste Schottlands ges. Expl.

B. **Tortelloidea.**

Mit papillösen Zellen und mehr hyaliner, scheidiger Blattbasis.

9. **Trichostomum nitidum** (Lindb.) Schpr. 1876.

Tortula Lindb. 1864. *Barbula* Jur. 1867. *Mollia* Lindb. 1887. *Barb. inclinata β nitida* Mol. 1875. *Barbula tortuosa* v. *nitida* Renauld 1882. *Barb. Alexandrina* Lorentz 1867. *Trich. diffractum* Mitt. 1868, *Tr. circinans* Schpr. 1876: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 228.

Zweihäusig mit achselständigen, knospenförmigen ♂ Blüten. Dicht kissenförmige, olivengrüne, innen rostbraune, wurzelfilzige, 1—1.5 cm hohe, trocken durch die vorleuchtenden Rippen weisslich glänzende Rasen mit steifen, brüchigen, dicht beblätterten Stengeln. Bll. brüchig, feucht abstehend, trocken verbogen einwärts gekrümmt, lineal-lanzettlich, resp. aus elliptischer Basis nach oben verschmälert zungenförmig, mit etwas welligen, eingebogenen Rändern, stumpflicher Spitze und blassgelber, später gebräunter, kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 8—11 medianen, zum Teil

tangential geteilten Deutern und kräftigen Stereïdenbändern. Blattzellen der Basis rektangulär und wasserhell, am Rand etwas weiter hinauf hell, jedoch von den grünen Zellen weniger scharf abgegrenzt, oben 7—9 μ, rundlich quadratisch und dicht papillös, so dass der obere Blattrand fein krenuliert erscheint. Kapsel auf 5—8 mm langer, unten roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, schwach gekrümmt, mit roter Mündung, ohne Ring und mit kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Peristom gelbrot und meist rudimentär. Sporen (nach Jur.) 8—12 μ, und spärlich feinwarzig.

An Kalkfelsen der Küsten Englands, Frankreichs und des Mittelländischen Meeres, auch in der Nähe der Seen und Flüsse in Steiermark und der Schweiz; von A. F. Regnell 1839 bei Gibraltar entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XX, 6, a u. b) Bll.: gez. nach einem von A. Bottini am Berg Pisano in Italien ges. Expl.

10. **Trichostomum Bambergeri** Schpr. 1876.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 229.

Zweihäusig. Dicht kissenförmige, 1,5 cm hohe, gelbgrüne, unten rostbraune Rasen, mit gelbbraunem Wurzelfilz aus den Blattachseln und starken Rhizoiden. Bll. aufrecht abstehend, trocken kraus, schmal lineal-lanzettlich und zugespitzt, namentlich die oberen sehr lang und fein zugespitzt, mit gelbgrüner, glänzender, austretender Rippe und unten welligem, oberwärts eingebogenem, sehr fein krenuliertem Rand. Querschnitt der Rippe mit differentiierten Aussenzellen, 6—8 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen der Basis rektangulär und bis zu $^1/_4$ der Länge hyalin, aufwärts am Rand mit hellem Saum, sonst rundlich quadratisch. 8 μ und dicht papillös. Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis schmal und lang pfriemenförmig. Kapsel auf 1 cm langer, unten roter, oben gelblicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, hellbraun und dünnwandig, mit aus niedriger Basis schief geschnäbeltem Deckel von Urnenlänge. Peristomzähne auf schmaler Basilärmembran fast bis zur Basis in rote, kaum papillöse Schenkel geteilt. **Sporen 14 μ, bleich und papillös.**

Auf Kalk und Devonschiefer, sowie in Mauerritzen im südlichen Europa; von Apotheker Bamberger an den Mauern des Schlosses Rametz bei Meran in Tirol 1853 entdeckt und bis jetzt nur von wenigen Standorten bekannt. S. XXVIII, 7, a und b) Bll., c) stärker vergrösserte Blattspitze, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von Glovacki in Kroatien ges. Expl. (comm. R. Ruthe).

11. **Trichostomum flavovirens** Bruch 1829.

Didymodon tricolor Bals. 1838, *Tortula* und *Mollia* Lindb. 1864 und 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 230.

Zweihäusig. Gelblichgrüne, breite, lockere, weiche, 1—2 cm hohe, unten bräunliche Rasen. Untere Bll. klein und entfernter, die oberen rasch grösser, feucht aufrecht abstehend, trocken kraus, aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich, kurz zugespitzt bis stumpflich, rinnig hohl, mit über der Basis welligem,

oben eingebogenem Rande, sowie in der Spitze endender oder nur kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—7 medianen Deutern, höchstens ebenso vielen Bauchzellen, 2 kräftigen Stereïdenbändern und kaum differentiierten Rückenzellen. Blattzellen im unteren $^1/_3$ rektangulär und hyalin, bis gegen die Mitte der Ränder als heller Saum verlaufend, sonst nach oben quadratisch, 8—9 μ, und beiderseits dicht mit langen 2spitzigen Papillen besetzt. Kapsel auf geschlängelter, 1.5—2 cm langer, rötlichgelber Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, dünnwandig, gelbbraun und rotmündig, ohne Ring, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge, trocken schwach gefurcht. Peristomzähne trüb purpurrot, sehr papillös, auf niedriger, 1- bis 2zellreihig vorragender Basilärmembran sich erhebend, bis zur Basis in fadenförmige, gleichweit gestellte, zuweilen unten verbundene Schenkel geteilt. Sporen 10—12 μ, gelbbraun oder goldbräunlich und gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 172.

An steinigen Kalkhügeln in immergrünen südlichen Wäldern, namentlich auch in Algier und in Florida in Nord-Amerika; von Fr. Müller in Sardinien entdeckt. Steril auch an den Küsten Englands und Hollands. Durch Peristom und zweihäusigen Blütenstand von *Tortella caespitosa* verschieden. S. XX, 1, a) Blatt, b) Kapsel, c) Blattquerschnitt; gez. nach von A. Bottini in Italien gesammelten Exemplaren.

Var. *viridiflavum* (De Not.) Jäger = var. *minor* Lindb., in kleineren, kaum 1 cm hohen Rasen, mit mehr zungenförmigen, nach der Spitze zu am Rand flacheren Bll. mit länger stachelspitzig austretender Rippe und mit dicht papillösen Sporen von 10—14 μ — in den Österreichischen Küstenländern. S. XX, 2, a u. b) Blattspitzen; gez. nach von Moris und Lisa in Sardinien ges. Expll. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 231.

12. **Trichostomum inflexum** Bruch 1829.

Tr. currifolium Bruch 1836. *Tortula* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 232.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit rippenlosen inneren Hüllbll. und langen Paraphysen, die ♀ ohne Paraphysen. Nur 4—5 mm hohe, etwas lockere, hell gelbgrüne Räschen. Stämmchen weit hinauf mit sehr kleinen, schuppigen, Niederbll. ähnlichen Bll. besetzt. Bll. aufwärts gehäuft, feucht aufrecht abstehend und mit eingebogenen Spitzen, trocken kraus, die oberen aus abgerundeter, breiter Basis rasch schmal lanzettlich verlängert, die obersten fast pfriemenförmig, durch die eingebogenen Ränder röhrig, mit kappenförmiger Spitze und breiter, am Rücken glatter, als helles Spitzchen austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern etc. Blattzellen im unteren $^1/_3$ rektangulär und hyalin, an den oft schwach geöhrten Blattflügeln lockerer, darüber am Rand enger und schräg gegen die Mitte desselben als hyaliner Saum verlaufend; die grünen Zellen meist scharf begrenzt, oben kaum 7—8 μ, quadratisch und beiderseits dicht warzig-papillös, auch an der Basis oft kaum breiter und mehr oder weniger derbwandig. Perichätialbll. fast halbscheidig. Kapsel auf 8—12 mm langer, geschlängelter Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch bis zylindrisch, rötlich-

braun, derbwandig, rotmündig, ohne Ring, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Deckelzellen in fast halber Windung schräg aufsteigend. Peristomzähne auf nicht vortretender Basilärmembran steil links aufgerichtet, purpurrot mit fadenförmigen, gleichweit entfernten, dicht papillösen, langen Schenkeln. Sporen 6—8 μ, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 178.

An Kalkfelsen in den Österreichischen Küstenländern, in Sardinien, Spanien u. s. w., von Fr. Müller bei Cagliari in Sardinien 1829 entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. XX, 3, a) Habitusbild, b u. c) Bll., d) Kapsel; gez. nach einem von Dr. Venturi in Sardinien ges. Expl.

C. Hydrogonium C. M.

Mit glatten Zellen und mehr oder minder zungenförmigen Bll.

13. Trichostomum Warnstorfii Limpr. 1890.

Barbula lingulata Warnst. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 233.

Zweihäusig; die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte aus scheidiger Basis stumpf zungenförmig und mit weit vor der Spitze verschwindender Rippe. Schwellende, meist lockere, leicht zerfallende, dunkelbraune oder schwärzlichgrüne Rasen mit spärlichen Wurzelhaaren. Bll. ziemlich gleichgross, derb, aufrecht abstehend und flach ausgebreitet, trocken verbogen und hakig eingekrümmt, aus etwas herablaufender Basis gleichbreit zungenförmig, kurz und stumpflich zugespitzt, mit flachem Rand und an der Spitze oft einzelnen, als stumpfe Zähne vortretenden Randzellen, sowie mit kurz vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—5 medianen Deutern, 2 braunroten Stereïdenbändern, 6—7 Bauchzellen und etwa 3mal so viel differentiierten Rückenzellen. Blattzellen fast durchaus derbwandig und ziemlich gleichgross, oben rundlich quadratisch, 9—12 μ, an der gebräunten Basis mehr rektangulär, etwa 2—3mal so lang als breit, jedoch mit kürzeren Randzellen. In den Achseln der oberen Bll. entwickeln sich verzweigte Haarbildungen mit streitkolbenähnlichen oder keuligen, mehrzelligen Brutkörpern. Sporogon unbekannt.

An von der Brandung zeitweise umspülten Grenzsteinen bei Männedorf am Züricher See von J. Weber 1884 entdeckt, fast nur habituell von der folgenden Art verschieden. S. XXIV, 12, a u. b) Bll. nach einem von C. Warnstorf als *Barb. lingulata* erhaltenen Originalexpl., sowie XX, 5, a) Bl., b) Querschnitt desselben: gez. nach einer auf Holz gewachsenen Pflanze aus Sardinien (comm. M. Fleischer).

14. Trichostomum Ehrenbergii Lorentz 1867.

Tr. mediterraneum C. Müll. 1879. *Hydrogonium* Jäger & Sauerb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV von 1890, S. 589.

Zweihäusig mit gipfelständigen ♂ Blüten ohne Paraphysen. Lebhaftgrüne, bis 6 cm hohe, lockere, weiche Rasen. Bll. schlaff, feucht flatterig abstehend, trocken zusammenschrumpfend, lineal-lanzettlich bis schmal zungen-

förmig mit stumpfer, fast kappenförmiger Spitze, flachem, unten zuweilen zurückgebogenem Rand und dicht vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren meist mit 4—5 medianen Deutern, doppelten Stereïdenbändern, 4—5 Bauchzellen und etwa doppelt so viel Rückenzellen. Nach der Basis zu wird die Rippe flacher, und es werden die inneren Zellen mehr substereïd bis fast homogen. Blattzellen dünnwandig, unten verlängert und wasserhell, oben quadratisch bis 6seitig, 11—15 μ. oder auch kurz rektangulär und auf der Innenseite etwas mamillös. In den Achseln der oberen Bll. befinden sich Haarbildungen und ähnliche Brutkörper wie bei voriger Art. Sporogon unbekannt.

In kalkhaltigen Wassern, sowie an überschwemmten Steinen und Mauerwerk in den Gegenden um das Mittelländische Meer herum, insbesondere in Algier und Arabien; von Ehrenberg 1867 am Sinai in Kleinasien entdeckt. S. XX, 9, a u. b) Bll., sowie XXVIII, 8, b) Blattquerschnitt: gez. nach einem von M. Fleischer bei Marseille in Frankreich ges. Expl., welches in kleineren Formen etwas an *Didymodon tophaceus* erinnert. Ferner s. XXVIII, 8, a) Habitusbild, b—d) Bll.; gez. nach in Sicilien ges. Expll.

Var. *Algeriae* C. Müll., mit längeren und schmäleren Bll. — bei Constantine in Algier. S. XXVIII, 8, e) Habitusbild, f und g) Bll.: gez. nach einem von F. Renauld erhaltenen Expl.

15. **Trichostomum Crozalsi** Philib. 1896.

Rev. br. 1896, p. 10.

Zweihäusig, gemischtrasig; die ♂ Blüten mit stumpfen Hüllbll., zahlreichen Antheridien und fadenförmigen Paraphysen. Schmutzig- oder bräunlichgrüne, 6—7 cm hohe, lockere Rasen mit reichlich verästelten Stengeln. Bll. aus elliptischer, schmal herablaufender Basis allmählich lanzettlich verschmälert und stumpflich, zuweilen fast zungenförmig zugespitzt, 2—3 mm lang, mit aufwärts stellenweise schmal umgeschlagenem Rand und kräftiger, breiter, rotgelber, vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 5—6 medianen Deutern. Blattzellen meist glatt, im Basalteil rektangulär, aufwärts mehr rundlich 4—6seitig und verdickt, 12—15 μ. Perichätialbll. von den Laubbll. kaum verschieden. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, anfangs gelblich, mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, aber ohne differentiierten Ring, entleert gestutzt und dunkelbraun. Die oberste Zellreihe am Urnenrand bildet einen bleibenden, kleinzelligen Ring. Peristomzähne bleich und 2schenkelig, an der Basis einem 2—3stockigen Hohlzylinder aufsitzend. Sporen 12—15 μ und glatt. Reife im Sommer.

Auf kalkig-thonigem Boden bei Bienjac (Gironde) in Frankreich von M. A. Crozals 1895 entdeckt. S. XLIX, 11, a) unteres Bl., b u. c) obere Bll., d u. e) Kapseln, f) Habitusbild, g) Peristom; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Thériots.

Diese Pflanze steht gleichsam zwischen *Didymodon tophaceus* und *Trichostomum Ehrenbergii* in der Mitte.

2. Gatt. **Timmiella** (De Not.) Limpr. 1890.

Kalkliebende Erd- und Felsbewohner südlicher Länder um das Mittelländische Meer herum mit unten fast schuppenförmig, oben dagegen schopfig beblätterten Stämmchen. Querschnitt derselben mit Zentralstrang, lockerem Tüpfelgewebe und oft besonderer Aussenrinde. Laubbll. trocken spiralig gedreht und hakig eingekrümmt, feucht abstehend bis rosettenförmig ausgebreitet, lanzettlich-linealisch bis zungenförmig und kurz zugespitzt, über der anliegenden Basis etwas verengt und daher an die Form des *Timmia*-Bl. erinnernd, gegen die Spitze gezähnt, mit unten sehr breiter, aufwärts allmählich verschmälerter und in oder vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern. Lamina durch spitz mamillöse Zellen der Bauchseite und glatte Zellen der Rückenseite, resp. der Ober- bezw. Unterseite, zweischichtig, auch die Bauchzellen der Rippe spitz mamillös, die Zellen an der Basis dagegen nur einschichtig, wasserhell, rektangulär und nicht mamillös. Blüten 1 und 2häusig. Kapsel wie bei *Trichostomum*, jedoch die Deckelzellen nach links gereiht. Peristomzähne mit dicht papillösen, fadenförmigen, nicht knotigen, paarweise genäherten oder gleichweit entfernten, mehr oder weniger nach rechts gedrehten Schenkeln auf sehr niedrigem basalen Tubus. Sporen klein und glatt.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind etwa 10 bekannt.

1. **Timmiella anomala** (Br. eur.) Limpr. 1890.

Barbula Br. eur. 1842. *Trichostomum* Schpr. 1856, *Tortula* Mitt. 1859; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 234.

Einhäusig, autöcisch: die ♂ Blütenknospen meist gehäuft um den mit einer ♀ Blüte oder mit nackten Archegonien abschliessenden Sprossscheitel, während die Innovationen meist mit einer ♀, seltener mit einer ♂ Blüte abschliessen. Lockere, gelbgrüne, bis 2 cm hohe Rasen mit Rhizoiden und Haarbildungen in den Blattachseln der Stengel. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken gedreht einwärts gekrümmt, die unteren klein und lanzettlich, die oberen grösser, schopfig zusammengedrängt, oberhalb der Basis nur wenig verengt, lineal-lanzettlich, mit etwas eingebogenen Rändern und kurz vor der Spitze endender Rippe, von der Spitze bis gegen die Mitte herab allmählich entfernter und stumpfer gezähnt. Querschnitt der Rippe mit bis 12 medianen Deutern, 2 kräftigen Stereïdenbändern und im oberen Teile mit spitz mamillösen Bauchzellen. Lamina durch spitz mamillöse Zellen der Innenseite doppelschichtig. Grüne Blattzellen nur 7—9 μ und quadratisch, die Zellen der Basis nur wenig breiter, verlängert rektangulär und wasserhell. Kapsel auf 1,5—2.5 cm langer, roter, rechts gedrehter oder spiralig verbogener Seta aufrecht, verlängert ellipsoidisch bis fast zylindrisch, schwach gebogen, ohne Deckel 3,5— 4 mm lang, zimmetbraun bis kastanienbraun, derbwandig, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge und 3reihig

sich abrollendem Ring. Peristomzähne ähnlich wie bei den *Barbula*-Arten auf 2zellreihig vortretender Basilärmembran, rot und dicht papillös, mit 32 fadenförmigen, einmal rechts gewundenen Ästen. Sporen 10—12 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 169.

An Wegrändern, unter Steinen und auf Mauern, auf schattigem, kalkigem Boden in Frankreich und den Ländern um das Mittelmeer. Nördliche Grenze Tessin, Tirol und Ober-Italien, jedoch auch aus Asien, aus Ost-Indien und von dem Himalaya, sowie aus Californien und Florida in Nord-Amerika bekannt. S. XX, 14, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von Lorentz am Como-See in Italien an Mauern gesammelten Expl.

2. **Timmiella Barbula** (Schwaegr.) Limpr. 1890.

Trichostomum barbuloides Brid. 1806, *Trichostomum* Schwgr. 1811. *Tortula cirrata* Arn. 1825, *Trich. graecum* Warnst.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890, S. 594.

Einhäusig, paröcisch, mit nackten Antheridien unterhalb des Perichätiums. Kräftiger als vorige Art, mit gabelig geteilten, schopfig beblätterten Stengeln und derberen, über der Basis stärker verengten Bll., sodass die Blattbasis fast verkehrt herzförmig oder geöhrt erscheint. Zellnetz der Basis lockerer, verlängert 6seitig und rektangulär, am Rand 8 bis 10 μ, nach der Rippe zu bis 20 μ, aufwärts quadratisch und 9—10 μ. Kapsel auf 3,5 cm langer, rechts gedrehter Seta sehr lang ellipsoidisch bis zylindrisch, ohne Deckel 5 mm lang, mit mehreren Reihen kleiner Zellen am Urnenrand, jedoch ohne Ring. Peristomzähne auf nicht vortretender Basilärmembran in paarweise genäherte, fast aufrechte Schenkel geteilt. Sporen 10—14 μ, grünlichgelb und glatt, resp. innen grün und mit gelblicher Exine. Sonst von voriger Art nicht verschieden. Br. eur., Vol. II, Tab. 170.

Auf kalkiger Erde, an Felsen und Mauern in den Ländern um das Mittelländische Meer, auch in Asien und Afrika, insbesondere in Kleinasien, Persien und Abyssinien, auf Teneriffa und Madeira. S. XX, 13, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattquerschnitt, d) Habitusbild; gez. nach einem von Venturi an Kalkfelsen in Sardinien ges. Expl.

3. **Timmiella flexiseta** (Bruch) Limpr. 1890.

Trichostomum Bruch 1828, *Trich. flexipes* Br. eur. 1843; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 595.

Zweihäusig. Kleinere, den beiden vorigen Arten ähnliche Pflänzchen mit 4—6 mm hohen Stengeln. Bll. fast linealisch, feucht aufrecht abstehend, die Schopfbll. trocken meist hakig eingekrümmt, über der anliegenden Basis nur wenig verengt, mit welligen Rändern, gesägter Spitze und kurz vor derselben endender, weisslich glänzender Rippe. Kapsel auf verbogener, wie bei *Campylopus* anfangs herabgekrümmter Seta länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch und gerade, mit längerem Hals als bei den beiden vorhergehenden Arten, sowie mit kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und 3reihig sich abrollendem Ring. Deckelzellen steil nach links aufsteigend. Peristomzähne bleich, auf niedriger, 2zellreihig vortretender Basilärmembran

in gleichweit gestellte oder paarweise genäherte Schenkel gespalten. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 171.

Am Rande eines ausgetrockneten Baches von Fr. Müller in Sardinien, und von H. Graf zu Solms-Laubach in den Cistuswäldern der Serra da Picota in Algarve gesammelt, jedoch auch aus Californien in Nord-Amerika bekannt. S. XXVIII, 5, a) Habitusbild, b) Blattspitze, c) Kapsel, d) Ring, e) Peristom; gez. nach einem von F. Müller in Sardinien ges. Expl., resp. das Peristom nach der Br. eur. Die Form des Bl. entspricht derjenigen von XX, 14, a.

3. Gatt. **Leptobarbula**[1]) Schpr. 1876.

Sehr kleine, herdenweise oder dicht gesellig zu kleinen Räschen vereinte Pflänzchen, die sich nach den vegetativen Organen an *Seligeria* oder *Leptotrichum*, nach dem Sporogon und Peristom aber an *Trichostomum* anschliessen. Bll. trocken gekräuselt, feucht abstehend, beiderseits dicht warzig papillös. Querschnitt der Blattrippe mit 2—4 basalen Deutern, differentiierten Rückenzellen und stereïden Füllzellen. Blüten zweihäusig. Perichätialbll. scheidig. Haube lang und schmal kappenförmig. Die 16 Peristomzähne sind bis zur Basis so geteilt, dass das Peristom gleichsam aus 32 gleichweit von einander gestellten, halb spiralig links gedrehten, resp. unter dem Mikroskope nach rechts aufsteigenden, gleichlangen Asten besteht, die sich auf sehr niedrigem basalen Tubus erheben.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind nicht bekannt.

1. **Leptobarbula berica** (De Not.) Schpr. 1876.

Didymodon tenuis De Not. 1838, *Trichostomum tenue* Br. eur. 1843, *Leptotrichum tenue* Schpr. 1860, *Leptotrichum* und *Trichostomum* De Not. 1866 und 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 235.

Zweihäusig, gemischtrasig mit vielblätterigen, terminalen ♂ Blütenknospen. Freudiggrüne, niedrige, an kleinere Formen von *Leptotrichum tortile* erinnernde Räschen mit meist einfachen, nur wenig sprossenden, 2—5 mm hohen Stämmchen. Bll. trocken gekräuselt, feucht abstehend bis zurückgebogen, die unteren sehr klein, lanzettlich, nach oben allmählich grösser, aus breiterer Basis lineal-lanzettlich bis pfriemenförmig, gekielt, die obersten, sowie die Perichätialbll. aus scheidig zusammengewickelter Basis rasch in einen fast doppelt so langen, kieligen Pfriementeil verschmälert, mit in der Spitze verschwindender Rippe und durch dicht warzig papillöse Zellen fein krenuliertem Rande. Querschnitt der Rippe mit 2—4 basalen Deutern und Stereïden zwischen diesen und den differentiierten Aussenzellen. Blattzellen der gelben Basis verlängert rektangulär und dickwandig, im oberen, gezähnelten Scheidenteil rhombisch und rhomboidisch, aufwärts sehr klein quadratisch oder auch breiter als lang, 6—8 μ. Kapsel auf 6—13 mm langer, rechts gedrehter oder geschlängelter, unten roter und oben gelber Seta

[1]) Von *λεπτόσ* dünn, fein und *Barbula*.

aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, glatt, mit stumpflich kegeligem Deckel von $^1/_3$ bis halber Urnenlänge und 3—4reihig grosszellig sich abrollendem Ring. Deckelzellen unter dem Mikroskope nach rechts aufsteigend. Peristom gelbrot, mit 32 gleichweit gestellten oder paarweise genäherten, in halber Windung links gedrehten Peristomästen auf niedriger, etwa 3zellreihiger Basilärmembran. Sporen 7 μ. gelb und glatt. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. II, Tab. 171.

An Kalkfelsen in den Mittelmeergegenden, selten; von De Notaris 1834 entdeckt, und auch aus Pennsylvanien in Nord-Amerika bekannt. Wurde 1872 von Etienne auch in Frankreich, in der Normandie aufgefunden (Rev. br. 1890, S. 22).

Var. *meridionalis* Schpr., eine kräftigere Form mit mehr scheidigen, lockerer gewebten Perichätialbll., sowie kürzeren und stumpferen unteren und mehr pfriemenförmigen schmäleren oberen Bll., wurde von Schpr. 1873 bei Cannes gesammelt;

var. *Winteri* (Schpr.), mit schmäleren, spitzen Bll. sammelte Apotheker F. Winter zu Gerolstein 1863 an Kalkfelsen im Saargebiete bei Mondorf. Beide var. werden in Schimpers syn. ed. II als besondere Arten aufgeführt. S. XXI, 7, a) vergrössertes Habitusbild, b u. c) Bll., d) Kapsel, e) Kapselring: gez. nach einem von M. Fleischer im Val Toggiae bei Rapallo in Ligurien im April 1892 ges. Expl. Ferner s. XXI, 11, a) Habitusbild, b bis d) Bll., e und g) Kapseln, f) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Hanry bei Var à Lauzade im südlichen Frankreich ges. Expl. aus dem Herbare Boulay (comm. F. Renauld). Nach von Hegelmair auf Minorca ges. Expll. (ex Museo Berolinensi) stimmt die sterile Pflanze mit 7a, die fertile mit 11a und die Kapsel mit 11g überein. Von Philibert wird die var. *meridionalis* mit der Normalform vereinigt (Rev. br. 1884, S. 29).

4. Gatt. **Desmatodon**[1]) Brid. 1819.

Dermatodon Hüben. 1833.

Meist in dichten, niedrigen Rasen in Felsspalten und auf Humus kalkhaltiger Gesteine wachsende Gebirgs- und Alpenmoose, die sich nach den vegetativen Organen, nach Blatt und Zellnetz eng an die Gattung *Pottia* anschliessen, nach dem Peristom aber sich mehr den Gattungen *Trichostomum* und *Barbula* nähern. Zentralstrang nur bei *D. cernuus* fehlend. Bll. weich, die oberen fast rosettenartig aufrecht abstehend, kielig bis kahnförmig hohl, mit umgeschlagenem, zuweilen gesäumtem Rand und als Stachelspitze oder Granne auslaufender Rippe. Blattzellen locker und dünnwandig. oben rundlich 4—6seitig oder rhombisch, gegen die Basis verlängert und wasserhell. Rippe und Lamina sind beiderseits mehr oder weniger mit hufeisenförmigen Papillen besetzt, die im Querschnitt als verdickte mamillöse Auftreibungen erscheinen, nur bei *D. systylius* sind die Bll. fast glatt. Querschnitt der Rippe mit 2 bis 4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe und dickwandigen, substereïden inneren Zellen, sowie 2—5 Bauchzellen und etwas differentiierten Rückenzellen. Blüten einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten mit nur 1 oder 2 Deckbll. später unterhalb der ♀ oder am Fusse des Fruchtsprosses und mit zahlreichen

[1]) Von *δέσμα* Band, Binde und *ὀδούς* Zahn.

keulenförmigen Paraphysen, die ♀ meist ohne Paraphysen. Perichätialbll. nicht verschieden, nach innen kleiner. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht bis hängend, meist regelmässig, eiförmig bis zylindrisch, mit kegeligem oder kurz geschnäbeltem Deckel und differentiiertem, bleibendem oder in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Deckelzellen schräg nach rechts gereiht. Luftraum der Kapsel mit assimilierenden Längsleisten. Spaltöffnungen am kurzen Kapselhals. Haube ziemlich gross, kappenförmig und glatt. Peristom unter der Mündung inseriert mit vortretender, durch Querleisten getäfelter Basilärmembran und 16 ziemlich breiten, bis gegen die Basis in 2 oder 3 fadenförmige, steil nach rechts gerichtete oder einmal links gewundene, knotige Schenkel geteilten Zähnen. Sporen gross.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind nur wenige bekannt. Viele der in der Litteratur als *Desmatodon* beschriebenen Arten werden neuerdings zur Gattung *Tortula* gestellt.

1. **Desmatodon latifolius** (Hedw.) Br. eur. 1843.

Dicranum Hedw. 1787. *Mnium* Gmel. 1791, *Swartzia pilifera* Brid. 1801, *Didymodon pilifer* Wahlenb. 1826, *Didymodon apiculatus* v. Arn. 1825, *Trich. Hoppeanum* Schultz 1828, *Trichostomum* Lindb. 1864. *Trich. piliferum* Hüben. 1833. *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 260.

Einhäusig; die ♂ Blüten zuletzt am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung mit 2 eiförmigen, zugespitzten Hüllbll. und keuligen, goldgelben Paraphysen. Gelblichgrüne, innen rot wurzelhaarige, sowohl wenige mm, wie bis 2 cm hohe Rasen mit einfachen oder gabelig geteilten Stengeln. Untere Bll. kleiner, die oberen grösser, trocken anliegend, gefaltet oder gedreht, feucht rosettenartig abstehend, aus schwach elliptischer Basis fast zungen- bis spatelförmig und zugespitzt, kielig-hohl mit umgerolltem Rand und mehr oder weniger grannig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren oberwärts mit 2 medianen Deutern, 2—3 weiten Bauchzellen und einer Begleitergruppe neben substereïden Zellen. Blattzellen der Basis locker rektangulär oder verlängert rektangulär-6 seitig und wasserhell, 20—30 μ, am Rand schmäler, etwa 15 μ, oberwärts rundlich 4—6 seitig, 15—18 μ und beiderseits mit mamillösen Papillen. Kapsel auf 1—2 cm langer, unten rötlicher und rechts, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, eilänglich bis fast zylindrisch, dünnwandig, braun, mit aus kurz kegeliger Basis dick geschnäbeltem Deckel von oft nur $^1/_3$ Urnenlänge und kleinzelligem, bleibendem Ring. Haube bis zur Basis der Kapsel reichend. Peristomzähne auf vortretender Basilärmembran fast bis zur Basis in 2 oder 3 fadenförmige, entfernt gegliederte, in halber Windung links gedrehte Schenkel geteilt, gelbrot und dicht papillös. Sporen 18—24 μ, olivenfarben bis gelblichbraun und dicht warzig papillös. Reife von Juni bis August. Br. eur., Vol. II, Tab. 129 und 130.

In humösen Felsspalten oder auf Erdblössen der Alpentriften durch die obere Bergregion bis in die Hochalpen in 3100 m verbreitet, aber auch aus dem Kaukasus, Central-Asien, Spitzbergen und Kamtschatka bekannt, sowie aus Canada, Grönland,

Californien, Colorado, Nevada, Oregon, Washington, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas, in Britannien fehlend. S. XVII, 10, a) Blattquerschnitt, b) Peristom, sowie XXI, 5, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Bl. der var. *glacialis*; gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach an der Gemmi in der Schweiz ges. Expll.

Var. *glacialis* = *muticus* Brid. — *Didy. spathulatus* De Not., in 3—4 cm hohen, weichen Rasen, mit stumpfen Hüllbll. der ♂ Blüten, sowie mit stumpfen oder plötzlich in eine schmale Spitze zusammengezogenen Laubbll. und vor der Spitze verschwindender Rippe — an feuchteren, periodisch überrieselten Standorten:

var. *brevicaulis* (Brid.) Schpr. — *Desmat. Güntheri* Sendt., in niedrigen Räschen mit fast spatelförmigen oberen Bll. und als lange, geschlängelte, zuweilen entfärbte Granne austretender Rippe, sowie mit auf dem verlängerten Säulchen kurze Zeit bleibendem Kapseldeckel — an trockeneren Standorten. Von *D. systylius* ist diese var. durch die dicht papillösen Bll. leicht zu unterscheiden. Hierher dürfte auch *Desm. gracilis* Anzi von Bormio nach Limpr. wohl zu rechnen sein, während *Desm. eucalyptratus* Lindb. von Opdal in Norwegen der var. *glacialis* sehr nahe steht.

2. **Desmatodon systylius** Br. eur. 1846.

Anacalypta latifolia var. *pilifera* Hook. 1828. *Trichostomum* C. Müll. 1849, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 261.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit 2 eiförmigen, zugespitzten Hüllbll. und keuligen Paraphysen. Niedrige, freudig gelbgrüne Räschen mit nur 1—2 mm hohen, etwas schopfig oder knospenförmig beblätterten Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, trocken gedreht, die oberen verkehrt eilänglich, scharf zugespitzt, mit flachem, nur nach der Basis zu etwas umgerolltem Rand, etwas gezähnelter Spitze und als lange, geschlängelte, gelbe Granne auslaufender Rippe. Rippe und Lamina beiderseits glatt. Querschnitt der Rippe bikonvex, mit 2 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, 2—3 weitlumigen Bauchzellen, einem unteren Stereïdenbande und mässig differentiierten Aussenzellen. Blattzellen oberwärts über 20 μ, locker 4—6seitig, nach dem Rand zu meist rhombisch oder rhomboidisch, abwärts vorzugsweise rektangulär-6seitig. Kapsel auf 5—12 mm langer, rötlichgelber, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, dünnwandig, rötlichgelb bis braun, zylindrisch mit einreihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und aus flach gewölbter Basis kurz und dick geschnäbeltem, rotrandigem, kerbigem Deckel. Obere Deckelzellen steil spiralig aneinander gereiht. Nach dem Öffnen der Kapsel wird der Deckel von der sich streckenden Kolumella noch längere Zeit getragen, bis er mit derselben zusammen abfällt. Peristomzähne auf niedriger Basilärmembran sich erhebend, blassgelb, steil nach rechts gerichtet, unregelmässig geteilt, durchbrochen oder in der Teilungslinie zusammenhängend. Sporen 20—27 μ, die ovalen nach dem längeren Durchmesser selbst bis 30 μ, rötlichbraun und dichtwarzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 131.

Auf feuchtem, sandigem Humus in der Hochalpenregion über 1800 m, sowie auf dem Dovrefjeld in Norwegen und im Kaukasus ziemlich selten. In Nord-Amerika, in Grönland, Canada, Californien, Colorado und den Rocky-Mountains hier und da

verbreitet. S. XXI, 8, a) Bl., b) Kapsel mit Deckel, c) geöffnete Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Ch. Kaurin in Norwegen ges. Expl.

3. **Desmatodon obliquus** Br. eur. 1843.

Tortula suberecta Drumm. 1828, *Trichostomum* C. Müll. 1849, *Desmatodon Tortula* Bruch, *Desm. suberectus* Limpr. 1890; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 262.

Einhäusig; die ♂ Blüten dicht unter den ♀ mit meist nur einem eiförmigen zugespitzten Hüllbl. und keuligen Paraphysen. Kleineren Formen des *latifolius* ähnliche, nur 2—10 mm hohe Räschen. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken etwas gedreht, aus breiterer, eiförmiger Basis kurz lanzettlich und zugespitzt, mit zurückgerolltem Rande und mehr oder weniger lang auslaufender Rippe, an der Spitze fein gezähnelt. Querschnitt der bikonvexen Rippe mit 2—4 medianen Deutern, 2—5 weiten Bauchzellen und Stereïden etc. Blattzellen der Basis hyalin, rektangulär und verlängert rektangulär-6seitig, oberwärts rundlich 4—6seitig, nur 10—14 μ und beiderseits dicht papillös. Kapsel auf 5—15 mm langer, unten rötlicher und rechts, oben gelblicher und links gedrehter Seta aufrecht oder etwas geneigt, fast zylindrisch, und schwach gekrümmt, dünnwandig, mit bleibendem 1—2zellreihigem Ring und kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, zuletzt kastanienbraun und schwach längsfurchig. Peristomzähne auf vortretender Basilärmembran bis zur Basis in paarweise genäherte, fadenförmige, einmal links gewundene, rotgelbe, fein papillöse Schenkel geteilt. Sporen 18—24 μ, ockergelb und papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 136.

Auf Kalkhumus und Glimmerschiefer im Hochgebirge über 1800 m, auch im Felsengebirge Nord-Amerikas, in Canada und Central-Asien; von Funck auf der Pasterze in Kärnthen entdeckt. Von Krause auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. Selten. S. XXI, 6, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von J. Breidler auf der Lauschützalpe bei St. Michael im Lungau in Steiermark in 2300 m ges. Expl.

4. **Desmatodon cernuus** (Hüben.) Br. eur. 1843.

Cynodontium latifolium Schwgr. 1811, *Didymodon* Wahlenb. 1812, *Cynodon* Brid. 1819, *Dermatodon* Hüben. 1833, *Desm. inclinatus* Sendt. 1841, *Anacalypta inclinata* N. v. E., *Trichostomum* Lindb. 1864, *Tr. inclinatum* C. Müll. 1849, *Tortula* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 263.

Einhäusig; die ♂ Blüten dicht unter den ♀ mit 2 zugespitzten, oben mit einigen Zähnen besetzten Hüllbll., ziemlich lang gestielten Antheridien und keuligen Paraphysen. Mehr oder weniger dichte, ausgedehnte, lebhaftgrüne, innen bräunliche, sowohl wenige mm, wie 2—3 cm hohe Rasen. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. aufrecht abstehend, trocken etwas gedreht, die unteren kleiner und länglich, die oberen gehäuft und grösser, verhältnismässig schmal, länglich lanzettlich oder spatelförmig, gekielt und zugespitzt, mit

wulstig gesäumtem, bis über die Mitte umgerolltem Rande und in eine gezähnte Stachelspitze auslaufender Rippe, an der Spitze fein gezähnt. Querschnitt der Rippe mit 2—3 medianen Deutern ohne Begleiter und 2—5, oft doppelschichtigen Bauchzellen. Blattzellen der Basis verlängert und wasserhell, am Saum enger und verdickt, auch oft in 2—3 Reihen 2—3schichtig, oberwärts etwa 20 μ, rundlich 6seitig und mit zerstreuten Papillen besetzt. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, dünner, aufrechter Seta nickend bis horizontal, kurz eiförmig, engmündig und hochrückig, grünlichgelb mit 2—3zellreihigem, lange bleibendem Ring und kurz und dick kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, entleert hellbraun, später kastanienbraun. Peristomzähne rotgelb, auf vortretender Basilärmembran bis zu $^2/_3$ in 2 oder 3 pfriemliche, hier und da verbundene oder ungleiche Schenkel geteilt. Sporen 30—37 μ, grünlich- bis gelblichbraun und fein warzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 134.

Auf feuchten Mauern und Kalkfelsen, sowie auf Nagelfluh und kalkreichen Schieferfelsen durch die Berg- und Alpenregion von 450 bis 2000 m, auch an den Felsen der Meeresküste Skandinaviens, sowie in Asien, Canada und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas; von Wahlenberg in Finnmark, und von Treviranus 1826 auf dem Schlern bei Bozen in Tirol entdeckt. S. XXI, 9, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Habitusbild, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Dr. C. Schwarz bei Salzburg ges. Expl.

5. **Desmatodon Laureri** (Schultz) Br. eur. 1843.

Trichostomum Schultz 1827. *Tortula bryoides* Hook. 1828. *Didymodon Blyttii* Hartm. 1843, *Desmat. nitens* Liebm. 1853, *Trichostomum latifolium* v. Hüben. 1833. *Tortula* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 264.

Einhäusig; die ♂ Blüten dicht unter der ♀ mit nur einem verkehrt eiförmigen, kurz zugespitzten Hüllbl. und keuligen Paraphysen. Paraphysen der ♀ Blüten kürzer und nicht keulig. Gelbgrüne, dichte, sowohl wenige mm, wie bis 2 cm hohe, innen gelbrot filzige Räschen. Bll. aufrecht abstehend, trocken etwas gedreht, die unteren eilänglich, die oberen aus eiförmiger Basis breit lanzettlich bis zungenförmig und zugespitzt, kielig hohl, mit wulstig gesäumtem, umgerolltem Rand, flacher, schwach gezähnter Spitze und stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren plankonvex mit 2 bis 3 medianen Deutern, 2—3 weiten Bauchzellen und im Übrigen mehr substereïden Zellen, von denen sich die Rückenzellen kaum unterscheiden. Blattzellen der Basis dünnwandig, wasserhell und rektangulär bis verlängert rektangulär-6seitig, 20 und mehr μ, am Rand schmäler, linealisch, gelblich und verdickt, 8—9 μ, in 2—3 Reihen doppelschichtig, einen 2—5reihigen Saum bildend, oberwärts locker rundlich-6seitig, etwa 20 μ, und beiderseits mit hufeisenförmigen Papillen besetzt. Kapsel auf 8—12 mm langer, gedrehter, oben schwanenhalsartig gekrümmter Seta horizontal bis hängend, länglich ellipsoidisch, dünnwandig, rotmündig, mit 2reihig sich ablösendem Ring und kleinem, meist stumpf und kurz geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne fein

punktiert, gelbrot, auf vortretender Basilärmembran fast bis zur Basis in 2 oder 3 fadenförmige, einmal links gewundene, hier und da verbundene Schenkel geteilt. Sporen 35—48 μ, bräunlich bis rostfarben und grosswarzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 135.

In humösen Felsspalten der Alpenregion des Hochgebirges über 2350 m, auch auf dem Dovrefjeld in Norwegen, sowie in Central-Asien und in Grönland, Colorado, Vancouver und den Rocky-Mountains von Nord-Amerika; von Professor Laurer bei Heiligenblut in Kärnthen entdeckt. Selten. S. XXI, 10, a und d) Bll., b) Kapseln, c) Peristom, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. Breidler im Lungau in Steiermark auf dem Gipfel des Grosseck bei Muhr in 2420 m gesammelten Exemplar.

5. Gatt. **Aloina** (C. Müll.) Kindb. 1883.

Barbula subg. *Aloidella* Schpr. 1856, *Tortula* Jur. 1882.

Herdenweise wachsende, sehr kleine, kalkliebende, fast knospenförmige, an das Differential einer Aloe erinnernde, 1- oder 2jährige Erdmoose mit sehr kurzem, meist einfachem Stengel ohne Zentralstrang. Bll. starr und dick, in der oberen Hälfte auf der Innenseite mit besonderen Assimilationsorganen, im Alter rötlichbraun, durch die eingebogenen Ränder hohl, an der Spitze oft kappenförmig, mit sehr breiter, hohler, flacher, fast die Hälfte des Bl. einnehmender, auf der oberen Innenseite mit gegliederten und dichotomisch geteilten Zellfäden besetzter, meist nicht austretender Rippe. Querschnitt der letzteren an der Insertion 3—5schichtig, oberwärts mit Stereïden zwischen Rücken und Bauchzellen, ohne Begleiter, und mit von den Bauchzellen nicht differentiierten Deutern; bei sämmtlichen Arten ziemlich gleichmässig gebaut. Blattzellen der einschichtigen Lamina glatt, unten wasserhell und rektangulär oder verlängert, oberwärts dickwandig, quadratisch oder querbreit, resp. breiter als hoch, gegen die Ränder entfärbt. Blüten zweihäusig, nur bei *brevirostris* polygam, mit knospenförmigen, terminalen Blüten; die ♂ mit kürzer gegliederten, etwas keuligen, die ♀ mit länger gegliederten, mehr fadenförmigen Paraphysen. Perichätialbll. grösser, sonst von den Laubbll. nicht verschieden. Kapsel auf verlängerter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, kurzhalsig, mit differentiiertem Ring und geschnäbeltem Deckel. Hals mit Spaltöffnungen; Luftraum mit assimilierenden, einzellreihigen Längsleisten. Peristom auf niedrigem basalen Tubus mit 32 spiralig links (unter dem Mikroskope rechts) gewundenen, papillösen, nicht knotigen Peristomästen. Die einzelnen fadenförmigen, rundlichen Peristomäste bestehen aus 2 Reihen papillöser (innerer und äusserer) Platten, die infolge der Drehung mitunter neben einander zu liegen scheinen, so dass die Peristomäste stellenweise 2zellreihig und rinnig erscheinen, wie bei dem Peristom von *Barbula unguiculata* (s. XXVIII, 1).

Die einzige bis 1879 aus Europa nicht bekannte Art dieser Gattung war nach Jaeg. und S. *Al. calceolifolia* aus den Anden Süd-Amerikas. Bis jetzt sind bereits 12 ausländische Arten dieser Gattung beschrieben.

1. **Aloina brevirostris** (Hook. und Grev.) Kindb. 1883.

Tortula Hook. und Grev. 1824, *Barbula* Bruch 1829. *Tort. enervis* Hartm. 1832. *Barb. rigida* v. *brevirostris* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 254.

Polygam mit Zwitterblüten und ♂ Pflänzchen. Der *Al. rigida* und *ambigua* ähnliche, herdenweise vereinte, knospenförmige Pflänzchen mit stets anliegenden Bll. Untere Bll. eirundlich, die oberen aus kurzer, breiterer Basis verlängert elliptisch bis kurz zungenförmig, mit stumpfer Spitze und bis zu derselben eingeschlagenen Rändern. Chlorophyllhaltige, obere Blattzellen quadratisch oder querbreit, erstere etwa 10 μ, die hyalinen, verlängerten Zellen der Basis dagegen etwa doppelt so breit. Kapsel auf 12—18 mm langer, rötlichbrauner Seta aufrecht, zylindrisch, matt glänzend, mit deutlichem Hals, 3reihigem, stückweise sich ablösendem, grosszelligem Ring und kurz und schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge. Deckelzellen unter dem Mikroskope von links nach rechts aufsteigend. Haube fast bis zur Kapselmitte reichend. Peristomäste nur einmal links gewunden, purpurrot und paarweise genähert, auf getäfeltem, über den Ring vortretendem, rotem basalen Tubus. Sporen 14—18 μ, grünlichgelb oder gelbgrün und fein gekörnelt, resp. fast glatt. Reife im Oktober und November. Br. eur., Vol. II. Tab. 138.

Auf feuchtem Lehmboden und sandigem Thonboden, an Wegrändern und Flussufern, durch die Ebene bis in die Alpenthäler selten, auch in Skandinavien und England, sowie in dem Felsengebirge Nord-Amerikas, in Grönland, Canada, British-Columbien und Spitzbergen. Nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens sowohl in der nördlichen Waldregion (63° n. Br.) wie in der arktischen Region bis 71° 50′ n. Br. ziemlich häufig. S. XXI, 4, a) obere, a[1]) untere Bll., b) Haube. c) Kapsel: gez. nach von Bruch bei Zweibrücken gesammelten Exemplaren, d u. e) var. *Breidleri* nach Limpricht.

Var. *Breidleri* Limpr., mit kürzeren, nur an den Seiten eingerollten Bll., deren stumpfe Spitze nicht kappenförmig ist, und mit kürzerer, meist hochrückiger Kapsel — von J. Breidler 1878 auf dem Speiereck im Lungau in 2400 m gesammelt.

2. **Aloina rigida** (Hedw. ex p. Schultz) Kindb. 1883.

Bryum stellatum Schreb. 1771. *Barbula* Hedw. 1787. *Tortula* Schrad. 1794. *Tort. enervis* Hook. und Grev. 1824. *Desmatodon* Mitt. 1859. *Tortula stellata* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 255.

Zweihäusig: die kleinen ♂ Pflänzchen zwischen den gesellig vereinten ♀. Bll. aufrecht abstehend, trocken einwärts gekrümmt, aus breiterer Basis länglich elliptisch mit eingebogenen Rändern und meist kappenförmiger, stumpfer, selten in ein Haar auslaufender Spitze, in der Regel kürzer als bei den beiden folgenden Arten, mit denen der Bau ihrer Rippe nach dem Querschnitt übereinstimmt. Blattzellen wie bei voriger Art. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, rotbrauner Seta aufrecht, eilänglich, braun, matt glänzend, kurzhalsig, mit spiralig sich abrollendem, 2—3zellreihigem Ring und geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Haube fast bis zur Kapselmitte reichend. Peristomäste rötlich, auf gelblichem, über den Ring vortretendem basalen Tubus 2 bis

3 mal gewunden. Sporen 11—16 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 137.

Auf kalkig-lehmigem Boden, an Wegrändern, Böschungen, Flussufern und auf erdbedeckten Mauern von der Ebene bis in die Alpenregion in 1360 m verbreitet und auch aus dem Kaukasus und Tibet in Asien, aus Algier in Afrika, aus Canada, Colorado und den Rocky-Mountains in Nord-Amerika bekannt; von Schreber bei Leipzig entdeckt.

Var. *obtusa* Jur., mit kürzeren, stumpfen Bll. — auf Donauschlamm bei Wien;
var. *mucronata* Schpr., mit kurz stachelspitzigen Bll. und
var. *pilifera* Schpr., mit in ein Haar auslaufenden oberen Bll. — mehr im Süden. S. XXI, 1, a) Bl., b u. c) Kapseln, d) Bl. der var. *mucronata*, e) Habitusbild; gez. nach dahier bei Laubach und von H. Müller auf Kalkfelsen in Westfalen gesammelten Expll.

3. **Aloina ambigua** (Br. eur.) Limpr. 1890.

Bryum ericaefolium Neck 1770, *Barbula rigida* Hedw. 1785, *Barbula* Br. eur. 1842, *Tortula* Angstr. 1844. *Tort. ericaefolia* Lindb. 1879. *Aloina ericaefolia* Kindb. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 256.

Zweihäusig. Etwas kräftiger als vorige Art. Bll. feucht sternförmig ausgebreitet, aufrecht abstehend, trocken hakig eingekrümmt, aus eiförmiger Basis lineal-lanzettlich, mit hakig eingebogener, meist stumpflicher Spitze. Querschnitt der Rippe ähnlich wie bei den vorigen Arten. Die chlorophyllhaltigen Blattzellen etwas grösser als bei vorigen Arten und aufwärts meist querbreit. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, unten roter, oben gelblicher, zuletzt rotbrauner Seta aufrecht, zylindrisch, glänzend braunrot, mit bleibendem, schmalem, 1—2zellreihigem Ring und stumpf kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$—$^1/_2$ Urnenlänge, entdeckelt unregelmässig längsrunzelig. Haube kaum über den Urnenrand reichend. Peristomäste auf bleichgelbem, 5zellreihigem basilären Tubus einmal gewunden. Sporen 14—18 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 139.

Auf Löss, Lehm und sandigem Thonboden, auf Erdblössen, an Wegrändern u. s. w., an ähnlichen Standorten wie *rigida*, mehr durch das mittlere Europa zerstreut, jedoch auch in Skandinavien, England, Spanien, Persien, Tunis und Algier. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien und den Rocky-Mountains von Nord-Amerika bekannt. Von Arnell bei Krasnojarsk in Sibirien unter Weidengebüsch auf dem Schlammufer des Jenisei-Flusses gesammelt. S. XVII, 15, Blattquerschnitt und XXI, 3, a) Bll., b) Kapsel, c) Haube; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

4. **Aloina aloides** (Koch) Kindb. 1883.

Trichostomum Koch 1823, *Barbula* Bruch 1829. *Tortula* Angst. 1844; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 257.

Zweihäusig. Bll. etwas schmäler und länger als bei voriger Art, aus eiförmiger Basis lineal-lanzettlich, mit scharfer, selten kappenförmiger Spitze

und nach der Mitte sich erweiternder Rippe, zuweilen über der Basis etwas verengt. Querschnitt der Rippe wie bei den vorigen Arten. Die chlorophyllhaltigen oberen Blattzellen etwas grösser als bei *rigida*, die quadratischen etwa 15 μ, die meisten jedoch querbreit. Kapsel auf 1,5 cm langer, purpurroter Seta schwach geneigt bis fast horizontal, verlängert ellipsoidisch oder zylindrisch, leicht gekrümmt und etwas hochrückig, mit 1—2zellreihigem, sich nur in einzelnen Zellen ablösendem Ring, deutlichem Hals und dünn geschnäbeltem Deckel von mindestens $^1/_3$ Urnenlänge, entdeckelt längsrunzelig. Haube etwas über den Urnenrand, oft fast bis zur Urnenmitte reichend. Peristomäste auf niedriger, meist einzellreihiger, über den Ring nicht vortretender Basilärmembran nur einmal gewunden, gelbrot, heller, als bei *ambigua*, trocken eingekrümmt, an der Spitze zusammengedreht. Sporen grösser als bei vorigen Arten, meist 18—25 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 139.

An Mauern, verwitterten Felsen und auf sandig-lehmigem Boden, vorzugsweise im mittleren Europa, seltener als vorige Art, häufiger in Spanien, Italien und dem südlichen Frankreich, sowie in Algier; von Koch 1823 bei Kaiserslautern in der Rheinpfalz entdeckt. S. XXI, 2, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach bei Auerbach und Zwingenberg an der Bergstrasse (Hessen) und von Bruch bei Zweibrücken ges. Expll. Übergangsformen zwischen dieser und den vorhergehenden Arten nicht selten.

6. Gatt. **Crossidium** Jur. 1882.

Chloronotus Vent. 1868, *Barb.* sect. *Argyrobarbula* C. Müll. 1849.

Ausdauernde, kalkliebende Moose in grau schimmernden Polstern, mit gabelig geteilten, schopfig beblätterten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang, aber ohne Tüpfelgewebe. Bll. in der oberen Hälfte auf der Innenseite mit besonderen Assimilationsorganen, die Schopfbll. abstehend, trocken anliegend, hohl, breit eilänglich oder oval, stumpflich oder zugespitzt, mit verhältnismässig schmaler, in ein langes, helles Haar auslaufender Rippe, deren obere Innenseite mit gegliederten und dichotomisch verzweigten Zellfäden bedeckt ist. Querschnitt der Rippe oberwärts mit 2 medianen Deutern und einer Begleitergruppe nebst Substereïden zwischen den Aussenzellen. Lamina nächst der Rippe zuweilen doppelschichtig. Blattzellen glatt und dickwandig, unten quadratisch oder rektangulär und weniger verdickt, oben mehr oval oder queroval und stärker verdickt. Blüten ein- und zweihäusig mit fast keulenförmigen Paraphysen. Perichätialbll. nicht verschieden, die inneren kleiner. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht und regelmässig, länglich ellipsoidisch oder etwas geneigt und schwach gekrümmt, mit kegelig geschnäbeltem Deckel und meist bleibendem Ring. Haube kappenförmig, bis zur Urnenmitte reichend. Peristom etwas unregelmässig, sonst wie bei *Barbula*. Sporen klein und glatt.

Aussereuropäische Arten sind nur 3 bekannt.

1. **Crossidium squamigerum** (Viv.) Jur. 1882.

Barbula Viv. 1804. *Tortula chloronotus* Brid. 1806, *Tort. membranifolia* Hook. 1818. *Barbula membranifolia* Schultz 1823. *Desmatodon chloronotus* Mitt. 1859, *Tortula* De Not. 1862; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 258.

Einhäusig; die ♂ Blüten am Grunde des Perichätiums oder in einer Gabelung mit 1 oder 2 eiförmigen, in eine kurze dünne Spitze ausgezogenen, rippenlosen Hüllbll. Dicht polsterförmige, 2 mm hohe, graue Räschen. Bll. hohl, breit eilänglich und zugespitzt, fast 3eckig, flachrandig, am Rand und an der Spitze entfärbt, mit am Rücken rauher, als schwach gezähntes hyalines Haar austretender Rippe. Zellfäden auf der oberen Innenseite der Rippe mit 2 oder mehrspitzigen Endzellen. Lamina nächst der Rippe oberwärts oft doppelschichtig. Blattzellen an der Basis kurz rektangulär, bis über 20 μ, in der Mitte des Bl. mehr quadratisch, 15 μ, und queroval, 10 bis 12 μ und verdickt, in der hyalinen Spitze verlängert rhombisch und mit schmälerem Lumen. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, dünner, gelber bis rötlicher, uuten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch, oft etwas gekrümmt, dunkelbraun, mit 3reihigem, höchstens in einzelnen oberen Zellen sich ablösendem Ring und lange bleibendem, kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$—$^1/_2$ Urnenlänge. Deckelzellen spiralig links aufsteigend, resp. unter dem Mikroskop von links nach rechts. Peristomäste auf 6zellreihigem, getäfeltem basilären Tubus 2mal links gewunden, mit etwas stärkerer Innenschicht, gleichsam aus bisquitförmigen Platten zusammengesetzt. Sporen 12 bis 14 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im März und April. Br. eur., Vol. II, Tab. 140.

An sonnigen Mauern, auf Kalkgeröll und kalkhaltigen Felsen in der Ebene und Bergregion des mittleren und südlichen Europas bis 1650 m. Nördlichster Standort bei Heidelberg in Baden und in Hessen-Nassau, häufiger im Süden. Auch aus dem Kaukasus, Kleinasien, Persien, Colorado, Californien, Afrika und von der Insel Teneriffa bekannt, fehlt dagegen in Britannien und Skandinavien. S. XVII, 14, a) Blattquerschnitt, b) Peristom und XXII, 8, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach einem von J. Thériot im südlichen Frankreich ges. Expl.

Var. *griseum* = *Crossidium griseum* Jur., mit am Rücken glatter, in ein kürzeres, glattes Haar auslaufender Rippe, kürzerer, höchstens 1 cm langer, dicker Seta, leicht abfallendem Kapseldeckel mit nicht spiralig geordneten Zellen und unvollkommen ausgebildetem Peristom (mit niedriger Basilärmembran und nur bis zur Mitte des Deckels reichenden unregelmässig gespaltenen oder durchbrochenen Zähnen) — auf sonnigen Kalk- und Dolomitfelsen bei Wien, Triest etc., in Syrien und Central-Asien. Nach Schimper mehr forma depauperata von *squamigerum*.

Der Blattquerschnitt besitzt nach Limpr. (Rbh. Kr. Fl. IV v. 1890, S. 644) nur einschichtige Laminazellen.

2. **Crossidium chloronotus** (Brid. ex p. Bruch) Limpr. 1890.

Barbula Bruch 1829, *Tortula* Brid. 1806, *Tortula crassinervis* De Not. 1838, *Crossidium crassinerve* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 645.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit breit eiförmigen, kurz und stumpflich zugespitzten inneren Hüllbll. Habituell der vorigen Art ähnliche, jedoch niedrigere, freudiggrüne, grau schimmernde Räschen. Schopfbll. feucht abstehend, trocken knospenförmig zusammengelegt, sehr hohl, eilänglich, mit abgerundeter Spitze, sowie von der Mitte an zurückgerolltem Rand und als kurzes glattes, oft geschlängeltes Haar austretender Rippe. Blattzellen weder an der Spitze noch an den Rändern entfärbt, kaum verdickt, an der Basis kurz rektangulär, bis 20 μ, nach den Rändern und oberwärts mehr quadratisch und schmäler, nur 8—11 μ. Assimilierende Zellfäden auf der oberen, inneren Seite der Rippe minder zahlreich als bei voriger Art, mit spitzen oder nur undeutlich zweispitzigen Endzellen. Kapsel auf meist 6 bis 8 mm langer Seta aufrecht oder schwach geneigt, länglich ellipsoidisch oder eilänglich, dunkel rotbraun und derbwandig, mit 2—3zellreihig sich ablösendem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste auf mehrzellreihiger Basilärmembran 1—2mal gewunden. Sporen 8 bis 10 μ, gelblich bis olivengrün und glatt. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. II, Tab. 141.

An Mauern in den Ländern um das Mittelmeer, bei Cagliari in Sardinien und im südlichen Frankreich, sowie auch aus Colorado in Nord-Amerika, Algier in Afrika und Afghanistan in Asien bekannt. Seltener als vorige Art. S. XXII, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom; gez. nach einem von Dr. Krause auf Teneriffa gesammelten Exemplar.

7. Gatt. **Barbula** Hedw. 1782.

Sect. *Unguiculatae, Revolutae* et *Convolutae* Br. eur. 1842.

Habituell an *Didymodon* sich anschliessende, dichte, tiefe, selten verfilzte Rasen bildende Moose mit gabelästigen Stengeln und glatten Wurzelhaaren. Stämmchen mit Zentralstrang und Tüpfelgewebe. Bll. eilänglich bis lineallanzettlich, nach oben allmählich grösser, mit zurückgerolltem, selten flachem Rande und kräftiger, in der Spitze endender oder austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—6 medianen Deutern und meist doppelten Stereïdenbändern, jedoch ohne Begleiter. Blattzellen oberwärts sehr klein und undeutlich, verdickt und meist dicht papillös, nach der Basis zu etwas erweitert, gelblich, quadratisch oder rektangulär, nur bei *unguiculata* wasserhell. Blüten zweihäusig, terminal knospenförmig mit fadenförmigen Paraphysen. Haube lang geschnäbelt kappenförmig, meist bis zur Urnenmitte reichend. Kapsel auf verlängerter Seta aufrecht oder schwach geneigt, eilänglich bis zylindrisch, regelmässig oder schwach gekrümmt, mit und ohne differentiierten Ring und mit kegelig geschnäbeltem Deckel. Peristom unter der Urnenmündung inseriert, mit 32 fadenförmigen, 1—4mal links gewundenen papillösen Ästen auf niedrigem basalen Tubus, nur bei *bicolor* rudimentär. Sporen (exkl. *bicolor*) klein und glatt.

Ausländische Arten dieser Gattung sind bereits mehr als 230 bekannt.

A. Eubarbula.

Perichätialbll. von den angrenzenden wenig verschieden.

1. **Barbula unguiculata** (Huds.) Hedw. 1782.

Bryum Huds. 1762, *Bryum linoides* Dicks., *Mollia* Schrank 1789, *Tortula* Roth 1800. *Bryum mucronulatum* Dicks. 1793, *Tortula mucronulata* Sw. 1799, *Tortula humilis* Turn. 1804, *T. dubia* P. Beauv. 1805; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 241.

Zweihäusig und meist gemischtrasig; Blüten mit faden-keulenförmigen Paraphysen. Ausgedehnte, 0,5—3 cm hohe, gelblich- bis schmutziggrüne, nicht filzige Rasen mit rötlichen, gabelteiligen, runden Stengeln. Stämmchen mit grossem Zentralstrang. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken einwärts gekrümmt und gedreht, aus eiförmiger oder elliptischer Basis verlängert lanzettlich bis zungenförmig, schwach gekielt, mit abgerundeter Spitze, bis über die Mitte zurückgerolltem Rand, und stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 grossen medianen Deutern, 2 Stereïdenbändern und wenig differentiierten, am Rücken vorgewölbten oder auch oberwärts papillösen Aussenzellen. Blattzellen der Basis verlängert rektangulär-6seitig oder rektangulär und wasserhell, allmählich in die dickwandigeren, oben rundlich quadratischen, dicht papillösen übergehend, aufwärts 8—10 μ. Perichätialbll. meist schmäler und länger, und mehr zugespitzt. Haube nur $^1/_3$ der Urne bedeckend. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, meist rechts gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, selten etwas gekrümmt, ohne differentiierten Ring, mit kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste auf nur wenig vortretendem, basilärem Tubus 3—4mal gewunden, purpurrot und dicht papillös. Sporen 9—12 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Winter und zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 142 und 143.

An Wegen, Grabenrändern, auf Äckern und sonstigen Erdblössen, sowie auf Mauern überall häufig, über den ganzen Erdkreis verbreitet und in den Alpen bis 2100 m aufsteigend; von Dillen bei Giessen 1718 entdeckt. Nach Arnell in Sibirien längs des Jenisei bis in die arktische Region in 69° n. Br. zerstreut, jedoch von Spitzbergen und Grönland nicht bekannt. S. XXVIII, 1, Kapsel mit Haube und Peristom, sowie XXII, 1, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild, d) Bl. der var. *cuspidata*, e) Kapsel von var. *microcarpa*; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *cuspidata* (Schultz) Schpr., mit schmäleren, länger zugespitzten Bll. und längerer Stachelpitze;

var. *apiculata* (Hedw.) Schpr., mit abgerundeter Blattspitze und längerer Stachelspitze;

var. *microcarpa* (Schultz) Schpr., mit verlängerten, die kleine eiförmige Kapsel fast erreichenden Innovationen;

var. *obtusifolia* (Schultz) Schpr., mit stumpfen Bll. und fehlender oder sehr kurzer Stachelspitze.

Ändert je nach dem Standort in den verschiedensten, in einander übergehenden Formen mehr oder weniger ab und wird von Brotherus wegen der an der Basis scheidigen Bll. als Sect. *Helicopogon* Mitt. von den nachstehenden Arten getrennt.

2. **Barbula fallax** Hedw. 1787.

Mollia Schrank 1789, *Bryum* Dicks. 1793, *Tortula* Schrad. 1796. *Tort. Stokesii* Turn. 1804, *Tort. imberbis* Sm. 1804. *Barbula imberbis* Brockm. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 242.

Zweihäusig, in meist getrennten ♂ und ♀, schmutzig- bis bräunlichgrünen, ausgedehnten, lockeren, nicht filzigen, 1—4 cm hohen Rasen. Bll. trocken einwärts gebogen und schwach gedreht, angefeuchtet sich rasch zurückkrümmend, feucht leicht gebogen abstehend, aus breiter, eiförmiger Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich, allmählich zugespitzt, gekielt, am Rand bis über die Mitte umgerollt, längs desselben an der Basis mit einer Falte, sowie mit bräunlicher, von der Basis aus allmählich verschmälerter, in der scharfen Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 kleinen medianen Deutern und fast homogenen übrigen, resp. papillösen Aussenzellen. Blattzellen an der Basis nur mässig verdickt, durchsichtig, kurz rektangulär bis quadratisch, mit runden Ecken, die übrigen dickwandig, 7—9 μ, rundlich, mit nur wenigen 3eckigen oder querovalen gemischt und dicht papillös. Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis lineal-lanzettlich. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, eilänglich, allmählich verschmälert oder fast zylindrisch, mit nur angedeutetem, bleibendem Ring und sehr lang geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge. Peristomäste auf sehr niedriger, kaum vortretender Basilärmembran 3—4 mal gewunden, gelbbraun und papillös. Sporen 10—14 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. II, Tab. 147.

Auf kalkig-thonigem Boden, an Wegrändern und Böschungen, an Mauern und kalkhaltigen Felsen, auch gern auf Melaphyr. von der Ebene bis in die Voralpenregion, sowohl in Europa wie in Nord-Amerika häufig, seltener in der Alpenregion bis 2200 m; von Dillen bei Giessen und Hedwig bei Chemnitz entdeckt. Nach Brotherus auch aus dem Kaukasus, nach Bescherelle aus Algier und Tunis bekannt. Nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens bis in die subarktische Region zerstreut. S. XXIII, 8, a und b) Bll., d) Kapsel; gez. nach bei Darmstadt ges. Exemplaren.

Var. *brevicaulis* Schpr., mit kürzeren Stengeln, kleineren, am Rande schwach welligen Bll. und kurz geschnäbeltem Kapseldeckel;

var. *brevifolia* Schpr., in höheren, dichten Rasen mit schlanken Stengeln und kurzen, eilanzettlichen Bll. — mehr auf Kalk. S. XXIII, 8, c) Bl.; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach bei Rüdersdorf in der Mark Brandenburg (Preussen) ges. Expl.

3. **Barbula reflexa** Brid. 1819.

Tortula Brid. 1806, *B. fallax γ reflexa* Brid. 1826, *Grimmia recurvifolia* Wils., *Barbula recurvifolia* Schpr. 1856, *Tortula recurvifolia* Berk. 1863. *B. fallax* v. *recurvifolia* Husn. 1886; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 243.

Zweihäusig, in lockeren, bräunlichgrünen oder rotbraunen, bis 8 cm hohen Rasen. Bll. trocken locker anliegend, angefeuchtet sich hakenförmig zurückkrümmend, feucht allseitig sparrig sichelförmig abstehend, aus breit eiförmiger Basis lanzettlich, allmählich zugespitzt, meist etwas kürzer und

breiter, als bei *fallax*, scharf gekielt, an der Basis mit starker Längsfalte und in der unteren Hälfte mit breit zurückgebogenem Rand, sowie mit rotbrauner, ziemlich gleichbreiter, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit fast homogenen Zellen, die 2 Deuter kaum grösser als die 4 Bauchzellen. Blattzellen fast alle gleichgross, etwa 8 μ, stark verdickt, beiderseits dicht papillös, rundlich und queroval, nur an der Basis, zwischen Rippe und Falte einige Reihen kurz rektangulär und 9 μ. Kapsel auf 1 cm langer, roter, rechts gedrehter Seta wie bei *fallax*. Peristom nur einmal links gewunden. Sporen 7– 10 μ, oder auch 10—15 μ, gelbgrün und glatt. **Reife im Winter und zeitigen Frühjahr.**

An feuchten Kalkmauern und kalkhaltigen, erdbedeckten Felsen von der niederen Bergregion bis in die Alpenregion in 2400 m, auch in Britannien und Finnland verbreitet; von Schimper 1843 bei Berchtesgaden entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Colorado und New-Jersey in Nord-Amerika bekannt. Früchte selten. S. XXIII, 7, a u. b) Bll., c) Kapsel; gez. nach bei Auerbach an der Bergstrasse (Hessen) in einem Kalksteinbruch ges. Expll.

Var. *robusta* Braithw., eine kräftigere Form aus England.

Barbula Blyttii Schpr., welche Schimper im Jahre 1865 am Fusse des Cromaglown bei Killarney gesammelt, soll nach Salmon (Rev. br. vom Jahr 1891, S. 51) nur eine Form von *Amphoridium Mougeottii* sein.

Ebenso ist *Barbula Woodii* Schpr. aus England mit *Amphidium Mougeottii* identisch.

4. **Barbula vinealis** Brid. 1826.

Barb. fallax δ vinealis Hüben. 1833. *B. cylindrica γ vinealis* Lindb. 1879. *Tortula Spruce* 1845. *Tort. fallax γ vinealis* De Not. 1838; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 244.

Zweihäusig; die Hüllbll. der ♂ Blüte aus rundlich eiförmiger, hohler Basis rasch lineal-lanzettlich. Bräunlichgrüne oder rötlichbraune, ziemlich dichte. 1—3 cm hohe, an *fallax* erinnernde Rasen. Untere Bll. kleiner, die oberen schopfig, trocken locker anliegend und einwärts gebogen, feucht aufrecht abstehend und verbogen, aus kurzer, eiförmiger Basis verlängert lanzettlich und fast pfriemenförmig zugespitzt, gekielt, mit in der Mitte umgerolltem Rand und gelbbrauner, bis gegen die Mitte ziemlich gleichbreiter, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 medianen Deutern, die von den 2- und 3schichtigen Bauchzellen nur wenig verschieden sind. Blattzellen sehr klein quadratisch, 5—7 μ, schwach verdickt und papillös, nach der Basis zu etwas erweitert, kurz rektangulär und quadratisch, 10—13 μ, am Rand jedoch mehrere Reihen kleiner. Perichätialbll. aus halbscheidiger, am Rande ausgeschweift gezähnter Basis verlängert lanzettlich-pfriemenförmig, **mit austretender Rippe. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, rechts gedrehter** Seta eilänglich, rotbraun, mit differentiiertem, 2—3zellreihig sich ablösendem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel von $^2/_3$ Urnenlänge. Peristomäste rötlichgelb, auf etwas vortretender Basilärmembran 1—$1^1/_2$ mal links gewunden. Sporen 8—10 μ, gelblichgrün und glatt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 148.

Auf kalkigem Sandboden, an Mauern und verwitterten Kalk-, Melaphyr-, Sandstein- und Schieferfelsen durch die Ebene und niedere Bergregion bis nach Schweden und Finnland verbreitet, auch in Nord-Amerika, Algier und Asien nicht selten; von Al. Braun 1822 an Weinbergsmauern bei Durlach in Baden entdeckt. Fehlt in den Alpen über der Grenze des Weinstocks; Früchte selten. S. XXIII, 11. a u. b) Bll., c) Kapsel; gez. nach an der Bergstrasse zwischen Darmstadt und Heidelberg ges. Expll.

Var. *cylindrica* (Tayl.) Boulay = *Tortula insulana* De Not., in lockeren, grünen oder gebräunten Rasen. Obere Bll. viel länger und schmäler, schopfig gehäuft, trocken gekräuselt, feucht flatterig und verbogen abstehend, mit schwächer umgerolltem Rand und fast bis zur Spitze gleichbreiter Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 4 grösseren medianen Deutern, oben mit nur 2 medianen Deutern. Kapsel auf langer, dünner Seta aufrecht und cylindrisch. — Findet sich auf feuchter sandig lehmiger Erde oder an Felsen in der Ebene und Hügelregion zerstreut, von Tunis, Algier und Sardinien bis nach Irland, häufiger auf mergeligem Basaltboden und an feuchten schattigen Basaltfelsen im Vogelsberg, jedoch daselbst meistens steril. S. XXIII, 12, a u. b) Bll., c u. d) Blattquerschnitte, e) alte Kapsel; gez. nach bei Laubach auf Erde und an schattigen Felsen ges. Expll., die Kapsel nach einem Expl. aus Italien.

5. **Barbula revoluta** (Schrad.) Brid. 1801.

Tortula Schrader 1796; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 246.

Zweihäusig, in getrennten ♂ und ♀, dichten, lebhaft grünen, innen rostfarbenen, 0,5—1 cm hohen, habituell der *B. convoluta* sehr ähnlichen Rasen mit büschelästigen Stengeln. Bll. feucht starr aufrecht abstehend, trocken einwärts gebogen und gedreht, resp. am Stengelende fast korkzieherartig spiralig gedreht, die unteren kleiner, die oberen aus fast gerader Basis lineallanzettlich bis linealisch, stumpf mit oberwärts, soweit die chlorophyllreichen Zellen reichen, spiralig umgerollten Rändern und in der stumpfen Spitze endender oder als kurzes Spitzchen austretender Rippe. Querschnitt der letzteren bikonvex, mit 4 medianen Deutern und 2—3schichtigen Bauchzellen etc. Blattzellen mässig verdickt, oberwärts klein, 8—9 μ, rundlich oder queroval und papillös, nach der Basis zu allmählich erweitert, gelblich, quadratisch und kurz rektangulär, 10—14 μ und 2—3 mal so lang als breit. Innere Perichätialbll. halbscheidig, fast flachrandig und dünnrippig. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, rechts gedrehter, unten roter, oben gelber Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch, rötlichbraun, mit differentiiertem, ablösbarem Ring und lang geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste auf bleichem, vorragendem, 5 zellreihigem basilären Tubus kaum 2 mal gewunden, hell rötlichgelb bis bräunlich und papillös. Sporen 7—9 μ, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 153.

An Mauern und auf Mauerkronen, sowie an kalkhaltigen Felsen im südlichen und mittleren Europa, auch im nördlichen Afrika und Persien, seltener nördlich, durch die Ebene und niedere Bergregion verbreitet; wird schon von Dillen in der Hist. musc. v. 1741 erwähnt. S. XXIII, 5, a—c) Bll., d) Kapsel, e) Blattquerschnitt;

gez. nach bei Zwingenberg und Seeheim an der Bergstrasse zwischen Darmstadt und Heidelberg ges. Expll. Findet sich zuweilen auch dahier bei Laubach mit Frucht.

In Skandinavien und auf Gothland ist *Barbula revoluta* durch die nahe verwandte *B. obtusula* Lindb. ersetzt, welche gleichsam die Mitte hält zwischen *B. revoluta* und *Hornschuchiana.*

6. **Barbula Hornschuchiana** Schultz 1823.

B. revoluta Web. und M. 1807. *Tortula revoluta* Hook. und Tayl. 1818, *Tortula* De Not. 1838; *Tort. revoluta* var. Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 247.

Zweihäusig, in lockeren, leicht zerfallenden, gelblich- bis bräunlichgrünen, 5—15 mm hohen Räschen mit gabelig bis büschelig geteilten Stengeln. Untere Bll. klein, die oberen grösser, gedrängt abstehend, trocken einwärts gedreht, gekielt, lanzettlich und scharf zugespitzt, mit umgerolltem Rand und stachelspitzig austretender, an der Basis schwächerer Rippe. Querschnitt der letzteren oben bikonvex, mit 2 medianen Deutern, 2—4 Bauchzellen, wenigen unteren Stereïden und differentiierten Rückenzellen. Blattzellen schwach verdickt, oben rundlich und nur wenig papillös, 7—9 μ, in der Mitte oft queroval, nach der Basis zu nur wenig erweitert, 10—15 μ, quadratisch oder kurz rektangulär. Innere Perichätialbll. grösser, aus halbscheidiger Basis lanzettlich und flachrandig, fast pfriemlich zugespitzt. Kapsel auf 5—10 mm langer, unten roter, oben gelber rechts gedrehter Seta aufrecht, schmal eilänglich, oft schwach gekrümmt, mit differentiiertem 1- und 2zellreihig sich ablösendem Ring und lang geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Peristomäste auf gelbem, über den Ring vortretendem basalen Tubus bis 2 mal gewunden. Sporen 7—10 μ, hell gelbgrün, in Masse gelb, und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 148.

Auf sandig-lehmigem oder kalkig-thonigem Boden an Gräben und Wegrändern oder auch auf Mauerkronen durch die Ebene und Hügelregion bis in die Voralpen zerstreut, sowie auch im nördlichen Afrika verbreitet, auf Basaltboden bei Laubach fruchtend; von C. F. Schultz auf sandigen Hügeln in Mecklenburg entdeckt. S. XXIII, 4, a und b) Bll., c) Kapsel, d) innerstes Perichätialbl; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

7. **Barbula gracilis** (Schleich.) Schwgr. 1811.

Tortula Schleich. 1807, *Tortula acuta* Brid. 1806, *Barbula acuta* Brid. 1819; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 248.

Zweihäusig in meist getrennten ♂ und ♀ Rasen; die inneren Hüllbll. der ♂ Blüte mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Olivengrüne bis rötlichbraune, dichte, 1—2 cm hohe Rasen mit gleichmässig beblätterten, dünnen Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, angefeuchtet sich etwas zurückkrümmend, feucht steil aufrecht abstehend, aus eiförmiger Basis fast pfriemlich und gleichmässig verschmälert, gekielt mit kräftiger, stumpflich austretender Rippe und an der Basis zurückgeschlagenem Rand. Pfriemenspitze höchstens $^1/_6$ des Blattes messend. Querschnitt der Rippe unten mit 4 medianen Deutern, 4—6 kleineren Bauchzellen, schwach differentiierten Rückenzellen und 2 Stereïden-

bändern, oberwärts mehr homogen und dickwandig. Blattzellen rundlich 4—6 seitig, 6—9 μ, dickwandig und glatt, nur an der Insertion etwas lockerer, quadratisch oder auch neben der Rippe einige kurz rektangulär. Perichätialbll. halbscheidig und grösser, die innersten fast lineal-lanzettlich und mit langer, meist geschlängelter Granne, an der Basis durchscheinend und heller, mit verlängert rektangulären Zellen. Kapsel auf 5—10 mm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, kurz eilänglich, selten schwach gekrümmt, mit bleibendem Ring und lang geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge. Peristomäste auf nur wenig vortretender Basilärmembran gelbrot, papillös und einmal links gewunden. Sporen 9—12 μ, gelbgrün und glatt. Reife im zeitigen Frühjahr. **Br. eur., Vol. II, Tab. 145.**

Auf sandig-lehmigem und kalkigem Boden, auf Mauererde, an Wegrändern u. s. w. durch das mittlere und südliche Europa bis in die Alpenthäler in 1800 m verbreitet, jedoch auch aus dem Kaukasus, aus Tunis und Algier, sowie aus Nord- und Süd-Amerika bekannt. S. XXIII, 6, a und b) Bll., c) Kapsel, d) inneres Perichätialbl., e) oberer, f) unterer Blattquerschnitt: gez. nach einem von Schimper **bei Strassburg ges. Expl.**

Var. *viridis* Schpr., in grösseren, lebhaft grünen Rasen mit schmäleren, trocken fast gekräuselten Bll. und längerer Kapsel — in der Schweiz etc. an mehr **feuchten, schattigen Standorten;**

var. *multiseta* Limpr., in lockeren Rasen mit mehreren Kapseln aus einem Perichätium — von Professor A. Kerner im Frühjahr 1885 bei Triest gesammelt;

var. *rufescens* Limpr., in dichteren Rasen mit nicht austretender, in der Blattspitze endender Rippe — von Schimper im Elsass gesammelt.

8. **Barbula icmadophila** Schpr. 1850.

Tortula Lindb. 1864, *Barb. abbreviatifolia* H. Müll. 1866; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 249.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit sehr langgriffeligen Archegonen ohne Paraphysen. Dichte, bräunlichgrüne, der vorigen Art ähnliche, 3—6 cm hohe Räschen mit sehr dünnen, fadenförmigen, gabelig verzweigten Stengeln. Bll. aus eiförmiger Basis rasch pfriemlich verschmälert, mit an der Basis umgerolltem Rand, längs desselben mit einer Falte, und mit fast grannig austretender Rippe. Pfriemenspitze etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Blattes messend. Querschnitt der Rippe bikonvex, mit nur wenig differentiierten Aussenzellen, 4 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen gleichförmig, dickwandig, quadratisch, aufwärts 8—10 μ, nur an der Basis zwischen Rippe und Falte etwas weiter und kurz rektangulär. Äussere Perichätialbll. den Laubbll. ähnlich, die beiden innersten dagegen scheidig mit mehr abgerundeter Spitze und als lange Granne austretender Rippe. Kapsel auf 1 cm langer Seta aufrecht oder etwas geneigt, länglich ellipsoidisch, länger und schmäler als bei voriger Art und mit ablösbarem, differentiiertem, einzellreihigem Ring. Peristomzähne fast 2 mal gewunden und länger als bei voriger Art. Sporen 10—13 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im August. Vielleicht nur Alpenform der vorigen Art. **Br. eur., Vol. II, Tab. 146.**

An Wasserfällen und feuchten Felsen der Alpen von 850 m bis zu 3260 m aufwärts, sowie in Norwegen, Finnland und dem Kaukasus; von A. Sauter (1838) und W. Ph. Schimper (1843) am Krimlerfall im Pinzgau entdeckt. S. XXIII, 9, a u. b) Bll., c) Habitusbild, d) Kapsel; gez. nach einem von E. Ryan in Norwegen an Wasserfällen in Smälenenes Amt gesammelten Exemplar, e) inneres Perichätialbl. nach Schimper.

Var. *abbreviatifolia* (H. Müll.) Breidler, mit kürzeren, kaum doppelt so lang als breiten Bll. und meist in der Spitze verschwindender, nicht austretender Rippe — in Tirol, Steiermark und der Schweiz; nach Limpr. wohl nur die ♂ Pflanze (non vidi).

Barbula rhaetica Amann, aus der Schweiz ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden.

B. **Streblotrichum** P. Beauv.

Perichätialbll. mehr röhrig-scheidig zusammengewickelt.

9. **Barbula bicolor** (Br. eur.) Lindb. 1863.

Gymnostomum Br. eur. 1846, *Pottia* C. Müll. 1849, *Tortula* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 250.

Zweihäusig, gemischtrasig. Schmutzig- bis schwärzlichgrüne, dichte, nur wenige mm bis 1 cm hohe, innen dunkelbraune, durch Wurzelhaare verfilzte Räschen mit gabelteiligen Stengeln. Bll. aus anliegender Basis aufrecht abstehend, die unteren kleiner und etwas zurückgebogen, die oberen aus elliptischer, hohler Basis lanzettlich, gekielt und scharf zugespitzt, mit längs der Mitte etwas umgebogenem, oberwärts durch Papillen krenuliertem Rande und in der scharfen Spitze endender oder kurz austretender Rippe. Querschnitt der letzteren plankonvex, mit 2—4 kleinen Deutern, flachem, unteren Stereïdenband und differentiierten Aussenzellen, oben mehr homogen und dickwandig. Blattzellen der Basis gelblich, unten rotbraun, verlängert rektangulär, 8—10 μ, darüber kurz rektangulär, bis 15 μ, oberwärts 4—6eckig, ungleich, 6—10 μ, am Rande querbreiter, mässig verdickt und papillös. Perichätialbll. hochscheidig zusammengewickelt und plötzlich zu einer lanzettlichen Spitze zusammengezogen. Kapsel auf 5—8 mm langer, roter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht bis schwach geneigt, eilänglich oder ellipsoidisch, glänzend kastanienbraun, mit differentiiertem, zweireihig sich ablösendem Ring und stumpfem, kegeligem Deckel von $^1/_3$—$^1/_2$ Urnenlänge. Peristomäste 2 bis 3 mal gewunden, meist rudimentär und in Bruchstücken im Deckel zurückbleibend. Deckelzellen am kerbigen Rande in 2 Reihen rundlich-6seitig, aufwärts spiralig aneinander gereiht, steil aufsteigend. Haube fast bis zur Kapselbasis reichend. Sporen 21—28 μ, rostfarben und feinwarzig. Reife im August. Br. eur., Vol. I, Tab. 28 als *Gymnostomum*.

Auf Humus in Kalkfelsspalten über der Waldregion in den Alpen Mittel-Europas, meist über 2000 m; von Funck in den Radstädter Tauern entdeckt. S. XXIII, 3, a) Perichätialbl., b) oberes Bl., c) Habitusbild in natürlicher Grösse, d) Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark in 1750 m gesammelten Exemplar.

10. **Barbula convoluta** Hedw. 1787.

Bryum setaceum Huds. 1762, *Bryum convolutum* Dicks. 1790, *Tortula* Schrad. 1794, *Mnium setaceum* Pollich 1777, *Barbula setacea* Hedw. 1782, *Streblotrichum* P. Beauv. 1805, *Barb. deusta* Brid. 1819, *B. purpurea* Agardh. 1823; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 251.

Zweihäusig, mit kleineren ♂, den ♀ beigemischten Räschen. Hellgrüne, freudig- oder gelblichgrüne, dichte, flache, 5—10 mm hohe, innen braune oder rötlichbraune, durch Wurzelhaare verwebte Rasen. Untere Bll. kleiner, eilanzettlich bis fast zungenförmig, die oberen aufrecht abstehend, die Schopfbll. schwach zurückgebogen, aus kurzer, etwas scheidiger Basis fast zungenförmig und kurz zugespitzt, oder auch stumpflich und nur durch eine Endzelle gespitzt, scharf gekielt mit flachem, durch Papillen krenuliertem, nur zuweilen gegen die Basis etwas umgerolltem Rand und vor oder in der Spitze verschwindender, am Rücken sehr rauher Rippe. Trocken liegen die beiden Laminahälften der verdrehten Bll. aneinander, so dass das Bl. zusammengefaltet erscheint. Querschnitt der plankonvexen Rippe mit 2—4 medianen Deutern, differentiierten Aussenzellen und 2 schmalen Stereïdenbändern, oberwärts mehr homogen. Blattzellen oben undurchsichtig, dicht papillös, rundlich quadratisch, 7—8 μ, nach unten allmählich weiter, quadratisch bis verlängert rektangulär, über 10 μ und gelblich durchscheinend. Innere Perichätialbll. röhrig-scheidig, mit kurzer, zarter bis fehlender Rippe, meist ohne, seltener mit kurzem Spitzchen. Kapsel auf 0,5—2,5 cm langer, strohgelber, selten rötlicher, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht oder geneigt, gerade oder schwach gekrümmt, klein, schmal eilänglich oder ellipsoidisch, rötlich bis dunkelbraun, mit grosszellig, 4reihig spiralig sich abrollendem Ring und sehr langem, dünn geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Peristomäste braunrot, papillös, auf vorragendem, 5—6zellreihigem basalen Tubus 3—4mal links gewunden. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im **Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 154.**

Auf trockenem, sonnigem Boden, nackter Erde oder schwach berasten Hügeln und an Mauern, von der Ebene bis in die Alpenregion in 2300 m, durch ganz Europa häufig und auch im Kaukasus, sowie in Japan, Algier, Tunis und Nord-Amerika nicht selten. Von Arnell im Jeniseithale Sibiriens noch bis 68° n. Br. an mehreren Stellen aufgefunden. Auf Kohlstellen im Wald meist fruchtend. S. XXIII, 1, a—c) Bll., d) Kapsel, e u. f) Perichätialbll.; gez. nach dahier bei Laubach **auf Kohlstellen ges. Expll.**

Var. *commutata* (Jur.) Husnot. = *Trichost. undatum* Schpr., in 2 cm hohen Rasen mit grösseren Bll., deren Rippe im Querschnitt bis 6 mediane Deuter, kaum differentiierte Aussenzellen und 2 schmale Stereïdenbänder zeigt — auf feuchten Kalkfelsen in Westfalen und Krain, resp. mit Frucht in den Pyrenäen (cf. Rev. br. 1884, S. 53); s. XXII, 2, a) Bl., b) Blattspitze der oberen, c) der unteren Bll., d) stärker vergrösserte obere Zellen, g und h) Blattquerschnitte; gez. nach einem **von C. Römer in Belgien ges. Expl.**

Var. *uliginosa* Limpr., eine 2 cm hohe Sumpfform mit an der Basis der Bll. fast wasserhellen, oberwärts dünnwandigen Zellen von 10—12 μ — in feuchten **Ausstichen in Schlesien und in der Mark Brandenburg;**

var. *sardoa* Schpr., mit scharf zugespitzten inneren Perichätialbll. — in den Ländern um das Mittelmeer. S. XXII, 2, e) Perichätialbl., f) Habitusbild; gez. nach einem Expl. aus Calabrien (comm. M. Fleischer).

11. **Barbula flavipes** Br. eur. 1842.

Tortula Wils. 1855, *B. Enderesii* Garov. 1840, *Barb. lutescens* Laurer; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 252.

Zweihäusig. Gelbgrüne, zerbrechliche, unten rostbraune und durch Wurzelhaare verwebte, bis 1 cm hohe, lockere Rasen. Bll. grösser und länger, als bei voriger Art, die oberen feucht aufrecht abstehend, zurückgebogen und geschlängelt, trocken verdreht einwärts gekrümmt, aus hohler, eiförmiger, breiter Basis lineal-lanzettlich, allmählich zugespitzt und scharf gekielt, mit etwas welligem, umgerolltem Rand, jedoch flacher Spitze und in derselben mit der Lamina endender Rippe. Querschnitt der letzteren plankonvex mit 4 medianen Deutern etc. Blattzellen schwächer verdickt als bei voriger Art, an der Basis verlängert rektangulär, nach oben kürzer bis rundlich quadratisch, 7—8 μ, und dicht papillös. Perichätialbll. bis über die Mitte scheidig zusammengewickelt und plötzlich lanzettlich pfriemlich verschmälert. mit flachrandigem, abstehendem Pfriementeil. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, hellgelber, unten rechts. oben links gedrehter Seta meist geneigt, eilänglich, nach oben verschmälert, zuweilen schwach gekrümmt, braunrötlich, mit differentiiertem, 2—3 zellreihig sich abrollendem Ring und geschnäbeltem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Peristomäste 3—4 mal gewunden, auf niedriger, die Mündung der Urne nur 4zellreihig überragender Basilärmembran. Sporen 6—9 μ, gelbgrün und glatt. Reife im August. **Br. eur., Vol. II, Tab. 155.**

Auf Kalkfelsen, Kalkschutt und kalkhaltigem Boden in der Waldregion der Alpenkette von 900—1500 m. Nördliche Grenze im Fränkischen Jura; bei Passau in Bayern bis 290 m herabgehend. S. XXIII, 13, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Kärnthen ges. Expl.

12. **Barbula paludosa** Schleich. 1807.

Tortula Schleich. 1807, *Tortula crocea* Brid. 1806, *Barbula crocea* Web. und M. 1807, *Tort. fallax δ paludosa* Fiori; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 253.

Zweihäusig in gemischten ♂ und ♀, dichten, gelbgrünen, 1—10 cm hohen, innen roten bis rostfarbenen, durch Stengelfilz verwebten Rasen. Stämmchen mit lockerzelliger Aussenrinde und gelblichem Zentralstrang, unter der Spitze sprossend, mit schlanken grünen Innovationen. Untere Bll. klein und entfernt, die oberen grösser und dicht gedrängt aufrecht abstehend, trocken einwärts gebogen und schwach gedreht, aus nur wenig breiterer, elliptischer Basis lineal-lanzettlich verlängert, oben gekielt und allmählich oder rasch zugespitzt, mit flachem, unten welligem, gegen die Spitze ausgefressen gezähntem Rand und in der scharfen Spitze endender, oder kurz austretender, rötlicher Rippe. Querschnitt der letzteren mit bis 6 medianen Deutern,

2 Stereïdenbändern und differentiierten. dickwandigen Aussenzellen. Blattzellen der Basis schmal verlängert rektangulär, 5—10 mal so lang als breit, durchscheinend und gelblich, oberwärts quadratisch, 8—9 μ, dicht papillös und nur mässig verdickt. In den Blattachseln finden sich oft vielzellige, spindelförmige Brutkörper auf dichotom verzweigten, haarförmigen Trägern. Perichätialbll. aus verlängerter, scheidiger Basis lanzettlich-pfriemenförmig und mit gezähnter Spitze. Haube bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf 5—10 mm langer, roter, rechts gedrehter Seta aufrecht, schmal eilänglich, zuweilen etwas gekrümmt, braun und dünnwandig, mit nicht differentiiertem Ring und lange bleibendem, geschnäbeltem Deckel von fast Urnenlänge. Peristomäste auf kaum vortretender Basilärmembran 3—4 mal gewunden, braunrot und lang papillös. Sporen 9—12 μ, gelblich und glatt. Reife im **September und Oktober. Br. eur., Vol. II, Tab. 144.**

An feuchten Kalkfelsen, Kalktuff, Molasse und Nagelfluh durch die Alpenkette bis 2300 m verbreitet und mit den Alpenbächen und Flüssen weit herabwandernd; von Bridel 1802 in der Schweiz entdeckt. Fehlt in Britannien, ist sehr selten in Skandinavien, dagegen nach Bescherelle auch aus Algier und nach Brotherus aus den Pyrenäen bekannt. S. XXIII, 2, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Perichätialbl.: gez. nach einem von P. Culmann bei Zürich in der Schweiz ges. Expl.

Var. *Funckiana* (Schultz) Br. eur., in niedrigeren Rasen mit kaum verzweigten Stämmchen, kürzeren, schmäleren Bll. und kleinerer Kapsel — an weniger feuchten Felswänden in den Alpen.

8. Gatt. **Tortella** [1]) (C. Müll.) Limpr. 1890.

Barbula Sect. *Tortuosae* Br. eur. 1846 und Sect. *Tortella* C. Müll. 1849.

Zu ausgedehnten, flachen, dichten, gelbgrünen Rasen vereinte Erd- und Felsmoose mit dicht schopfig beblätterten Stengeln. Stämmchen meist ohne Zentralstrang, mit Tüpfelgewebe und lockerer Aussenrinde (exkl. *squarrosa*). Bll. aus heller, weiss glänzender Basis weit verbogen bis sparrig abstehend, trocken gekräuselt, lineal-lanzettlich bis pfriemenförmig, ganzrandig und beiderseits papillös, mit flachem, welligem, oben eingebogenem Rande und kräftiger, nach oben verjüngter, am Rücken glatter, austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren (6—10) grossen medianen Deutern, 2 kräftigen Stereïdenbändern, differentiierten Bauchzellen und wenig oder nicht differentiierten Rückenzellen. Blattzellen an der Basis und an dem höher sich hinaufziehenden Randsaum wasserhell (nur bei *squarrosa* mitten gelblich) und verlängert rektangulär, von den übrigen, grünen, rundlich-quadratischen Zellen scharf abgegrenzt. Perichätialbll. von den angrenzenden wenig verschieden. Kapsel auf verlängerter, roter Seta aufrecht oder geneigt, eilänglich bis zylindrisch, mit kurzem, mit Spaltöffnungen versehenem Hals und langem, schmalem, verlängert kegeligem Deckel. Haube kappenförmig, lang geschnäbelt und glatt. Peristom unterhalb der Mündung inseriert, mit sehr niedrigem

[1]) Von tortus Windung.

basalen Tubus und 32 ein- bis mehrmals links gewundenen Peristomästen. Sporen klein.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind schon mehr als 30 beschrieben.

a) Früchte gipfelständig *(Eutortella)*.

1. **Tortella caespitosa** (Schwgr.) Limpr. 1890.

Barbula Schwgr. 1811, *Barb. cirrata* Bruch 1829. *Tortula* Hook. und Grev. 1824, *Barb. intermedia* De Not. 1838, *Tortula humilis* Lindb. 1864, *Tort. Northiana* Grev. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 236.

Einhäusig; die gestielten 2—4blätterigen ♂ Blüten später am Fuss des Perichätiums und in den Achseln der oberen Bll. mit eiförmigen, kurz zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Lockere, weiche, 6—10 mm hohe, freudiggrüne Räschen mit kurzen Stengeln und dicken, leicht ausbrechenden Innovationen, abwärts wurzelhaarig. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. feucht abstehend, trocken kraus, aus eiförmiger Basis breit lineal-lanzettlich, kurz zugespitzt oder stumpflich, kielig hohl, mit unten welligem, oben aufgerichtetem Rand und kurz stachelspitzig austretender, kräftiger, weisslicher bis gelblicher, am Rücken glatter, glänzender Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 4—6 medianen Deutern, differentiierten Bauchzellen und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen der Basis und des kurzen Randsaumes wasserhell, verlängert rektangulär bis 6seitig und dünnwandig, etwa 12—25 μ, die oberen grünen Zellen rundlich-quadratisch, 6—8 μ und dicht warzig. Perichätialbll. von den Laubbll. nicht verschieden. Kapsel auf 1—2 cm langer, gelblicher bis rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, anfangs grünlichgelb, zuletzt rötlichgelb, zuweilen schwach gekrümmt, mit differentiiertem, 2—3reihigem, stückweise sich ablösendem Ring und stumpfem, verlängert kegeligem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Peristomäste rot, auf nur 2zellreihiger Basilärmembran 2—4mal links gewunden und mit langen Papillen besetzt. Sporen 8—12 μ, gelb und glatt oder sehr fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 149.

Auf sandig-kalkigem Waldboden und an schattigen Mauern aus Kalksteinen, vorzugsweise im südlichen Europa, oft in Gesellschaft von *T. squarrosa*. Nördlichste Standorte bei Geisa in der Rhön und an Mauern des Kalksteinbergwerks bei Auerbach an der Bergstrasse im Grossherzogthum Hessen. Auch aus dem Kaukasus, Jamaica und Brasilien bekannt, häufiger in Nord-Amerika und dem nördlichen Afrika. S. XXIV, 10, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach bei Auerbach an der Bergstrasse (Hessen) ges. Expll.

2. **Tortella inclinata** (Hedw. fil.) Limpr. 1890.

Tortula Hedw. 1805, *Tort. nervosa* Brid. 1806, *Tort. curvata* Schleich. 1807, *Barbula nervosa* Brid. 1798, *Barbula* Schwaegr. 1811, *Mollia* Lindb. 1887, *Barb. Aschersonii* Warnst.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 237.

Zweihäusig; die Hüllbll. der terminalen ♂ Blüten aus eiförmiger Basis lanzettlich zugespitzt und mit Rippe. Flache, ausgebreitete, ziemlich dichte,

innen schwach filzige, leicht zerfallende, bis 2 cm hohe, gelbgrüne Rasen. Stämmchen ohne Zentralstrang mit doppelschichtiger, enger Rinde und einschichtiger, lockerer Aussenrinde. Bll. trocken sehr kraus, feucht geschlängelt, sparrig abstehend, aus elliptischer, heller Basis lineal-lanzettlich, allmählich ziemlich breit zugespitzt, kürzer als bei *tortuosa*, mit flachem, über der Basis welligem, gegen die Spitze eingebogenem Rand und stachelspitzig austretender, am Rücken glatter, kaum glänzender Rippe, oben kielig hohl. Querschnitt der Rippe ähnlich wie bei folgender Art mit 6 medianen Deutern ohne Begleiter, doppelten Stereïdenbändern und etwas differentiierten, turgiden Rückenzellen. Mittlere und innere Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis länger und schmäler, pfriemenförmig zugespitzt und mit auslaufender Rippe, nur das innerste zuweilen rippenlos. Blattzellen nur wenig grösser, als bei *tortuosa*, oberwärts 10 μ und beiderseits sehr warzig. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, geschlängelter, roter, oben gelber, gedrehter Seta meist geneigt, eilänglich und oft schwach gekrümmt, gelblichbraun, ohne Ring und mit langem, verlängert kegeligem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Haube strohgelb, oft bis an die Basis der Kapsel reichend. Peristomäste rot und papillös, auf nur einzellreihiger Basilärmembran 1—2 mal gewunden. Sporen 7—10 μ, gelbgrün und glatt. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. II, Tab. 150.

Auf kalkigem Sandboden trockener Hügel und in Kalksteinbrüchen von der Ebene bis auf die Hochalpen in 2000 m. Fehlt in der Norddeutschen Ebene, findet sich in England und Britannien nur steril. bei Darmstadt in 150 m reichlich fruchtend, ebenso häufig im Jura und in den Pyrenäen. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XXIV, 8, a) Bl., b) Kapsel; **gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.**

Var. *densa* Lorentz, eine dichtrasige, bis 8 cm hohe Hochalpenform mit kürzeren Bll. — bei Berchtesgaden, Partenkirchen, im Algäu u. s. w.

3. **Tortella tortuosa** (L.) Limpr. 1890.

Bryum L. 1753, *Bryum cirratum* Dill. 1741. *Hypnum* Web. 1778, *Mnium* Sw. 1781, *Barbula* Web. und M. 1807, *Mollia* Schrank 1789, *Tortula* Ehrh. 1792; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 238.

Zweihäusig in eigenen ♂, den ♀ beigemischten Räschen. Dichte, breite, meist polsterförmige, 2—6 und selbst 10 cm hohe, gelbgrüne, innen verfilzte Rasen mit rostbraunem Stengelfilz. Stämmchen wie bei voriger Art. Bll. sehr gedrängt, geschlängelt abstehend, trocken eingekrümmt und kraus, sehr lang, aus heller Basis lineal-lanzettlich, allmählich schmal pfriemlich zugespitzt, nach oben kielig, mit welligem, feinkerbigem Rand und gelber, kräftiger, allmählich sich verschmälernder, kurz stachelig austretender, am Rücken glatter, nur zuweilen mit einigen Zähnchen besetzter Rippe. Querschnitt der letzteren bikonvex, mit 6—8 grossen medianen Deutern, differentiierten Bauchzellen und kräftigen Stereïdenbändern. Lamina einschichtig. Blattzellen klein, die grünen rundlich 4—6 seitig, 7—9 μ, dicht feinwarzig und plötzlich in die hyalinen verlängert rektangulären glatten Zellen der Basis und des etwas weiter hinauf verlaufenden Randsaums übergehend. Kapsel auf 1,5—3 cm

langer, rechts gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, dünnwandig, grünlichgelb, zuweilen etwas gekrümmt, ohne Ring, mit sehr langem, kegelig geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, entleert rötlichbraun. Peristomäste rot und papillös, auf kaum vortretender Basilärmembran 3 mal links gewunden. Sporen 8—12 μ, gelbgrün und fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. **Br. eur., Vol. II, Tab. 151.**

Auf Kalkboden und Kalkgesteinen, seltener auf Gneiss, Granit oder kalkigem Sand, von der Hügelregion bis in die Alpen in 3400 m oft in Massenvegetation, auch in Nord-Amerika weit verbreitet und je nach der Unterlage sehr formenreich. Nach Bescherelle auch aus Algier, nach Brotherus aus dem Kaukasus und Central-Asien bekannt. Von Arnell in der subarktischen Region Sibiriens bei Kantaika in einem kleinen Rasen aufgefunden. S. XVII, 12, Blattquerschnitt, 16, Peristom, sowie XXIV, 7, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach von Schimper im Jura ges. Expll.

4. **Tortella cirrifolia** (Schpr.).

Barbula Schpr. 1876, *Anoectangium Hornschuchianum* (Hoppe) Tayl. in Wils. Bryol. Britt. 1855; cf. Schpr. Syn. ed. II. S. 219. *Trichostomum hibernicum* Dix. 1896, *Didymodon hibernicus* Kdb. 1897, *Mollia hibernica* Lindb.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. 3, S. 694.

Zweihäusig. Lockere, oben gelbgrüne, abwärts bräunliche, etwa 4—8 cm hohe Rasen mit schlanken, gabelteiligen, nicht wurzelhaarigen Stengeln. Bll. feucht abstehend, trocken gekräuselt, aus ovaler bis verkehrt eiförmiger, hohler Basis rasch sehr lang lineal-lanzettlich bis pfriemlich, 3—4 mm lang, rinnig hohl, ganzrandig, mit aufgerichteten Rändern und sehr kräftiger, kurz stachelspitzig austretender, aufwärts allmählich verschmälerter, am Rücken glatter Rippe. Querschnitt der letzteren bikonvex mit 6 und mehr medianen Deutern, etwa ebenso viel lockeren Bauchzellen, mehr als doppelt so viel etwas differentiierten Rückenzellen und kräftigen doppelten Stereïdenbändern. Blattzellen an der hellen Basis locker, verlängert rektangulär-6seitig, nach dem Rand zu schmäler, aufwärts sehr klein, quadratisch bis rundlich quadratisch und verdickt, 6—8 μ, in deutlichen Reihen und beiderseits nur sehr fein papillös, fast glatt. Perichätialbll. mit etwas länger scheidiger Basis. Kapsel nach Schimper aufrecht und regelmässig, sowie zylindrisch. Sporen?

An feuchten Felsen am Fusse des Berges Cromaglown bei Killarney in Irland von Schimper und Dr. D. Moore gesammelt. S. XXIV, 9, a) Bl., b) Habitusbild, c) Blattquerschnitt; gez. nach einem von S. O. Lindberg an dem vorerwähnten Standort im Aug. 1873 ges. Expl. Bildet gleichsam den Übergang von *tortuosa* zu *squarrosa*, soll jedoch nach Limpr. näher mit *Didymodon cylindricus* verwandt sein. Die richtige systematische Stellung dieser Pflanze wird sich erst nach dem mir bis jetzt noch unbekannten Sporogon ergeben.

5. **Tortella fragilis** (Drumm.) Limpr. 1890.

Didymodon Drumm. 1828, *Tortula* Wils. 1841, *Trichostomum* C. Müll. 1849, *Barbula* Br. eur. 1855, *Campylopus Hartmani* Schpr. Mscr. 1855, *Tortula Drummondii* Mitt. 1859, *Barb. Drummondii* Milde 1869, *Mollia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 239.

Zweihäusig in getrennten ♂ und ♀ Rasen; die terminalen, dicken, fast scheibenförmigen ♂ Blüten mit zahlreichen kurz gestielten Antheridien und

etwas längeren, fadenförmigen Paraphysen. Dichte, gelblich- bis bräunlichgrüne, innen rotfilzige, bis 6 cm hohe, einer starren Form der *tortuosa* ähnliche, an den meist abgebrochenen Blattspitzen leicht kenntliche Rasen. Bll. feucht steif aufrecht abstehend, zerbrechlich, trocken eingekrümmt und etwas gedreht, aus elliptischer Basis rasch schmal lineal-lanzettlich bis pfriemenförmig, mit flachem Rand und kräftiger, oben fast verbreiterter und bei den oberen Bll. als Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—10 medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern, aufwärts durch die doppelschichtige Lamina erweitert. Blattzellen der Basis und des bis zur Mitte reichenden, breiten Saumes hyalin und verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, scharf abgegrenzt von den grünen, quadratischen, dicht warzigen, übrigen Zellen von 9—14 μ; nur die Randzellreihe ist auch in der oberen Blatthälfte oft etwas verlängert und glatt. Perichätialbll. nur wenig verschieden. Kapsel auf 2—3 cm langer, unten roter und rechts gedrehter, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, gerade oder schwach gekrümmt, eilänglich bis zylindrisch, rotmündig, ohne differentiierten Ring und mit rotem, geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste rot, papillös, auf niedrigem, etwa 4 Zellreihen breitem basilären Tubus 3mal links gewunden. Sporen 8—10 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. VI, Tab. 639.

In feuchten, humosen Felsspalten, auf faulem Holz oder auf Moorboden in den Kalk- und Schiefergebirgen der Alpen bis 3260 m verbreitet, doch selten fruchtend, auch in Schottland, Spitzbergen, Lappland, Norwegen und Schweden, sowie in Zentral-Asien und Nord- und Süd-Amerika. Aus Nord-Amerika nach Renauld und Cardot namentlich aus Grönland, Canada, den Staaten New-York und New-Jersey und den Rocky-Mountains bekannt. Von Arnell auch in wenigen Exemplaren bei Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. S. XXIV, 6, a) Bl., b) Blattspitze eines unteren Bl., c) Kapsel; gez. nach einem von W. Arnell in Schweden ges. Expl.

b) Sporogon und Blüten auf seitenständigen Kurztrieben *(Pleurochaete)*.

6. **Tortella squarrosa** (Brid.) Limpr. 1890.

Barbula Brid. 1826, *Tortula* De Not. 1838, *Pleurochaete* Lindb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 240.

Zweihäusig mit knospenförmigen Blüten auf seitlichen Kurztrieben; die Hüllbll. der ♂ Blüten aus breiter, hohler Basis plötzlich schmal lanzettlich und mit schwacher Rippe. Lebhaft oder gelblichgrüne, sehr lockere, bis 6 cm hohe Rasen mit verbogenen, nicht filzigen, niederliegenden oder aufsteigenden, seltener aufrechten Stengeln von oft knotigem Ansehen infolge der vielen Kurztriebe. Stämmchen mit engem Zentralstrang und kleinzelliger, 2 bis 3schichtiger Rinde. Bll. trocken mit eingekrümmter Spitze kraus verdreht, feucht zurückgekrümmt sparrig abstehend, die schopfigen aus breiter, auf beiden Seiten mit einer Längsfalte versehener, fast kreisrunder, scheidiger Basis verlängert lanzettlich, allmählich zugespitzt, kielig hohl, mit flachem, an

der Spitze oft weit herab deutlich ungleich gesägtem, abwärts welligem Rande und kräftiger, in der Spitze endender oder stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit bis 8 medianen Deutern und 2 kräftigen Stereïdenbändern. Blattzellen zwischen Längsfalte und Rippe im Mittelfelde der Basis gelblichgrün und rektangulär, 8—10 μ, aufwärts allmählich in die oberen rundlich-quadratischen, ebenso breiten, grünen übergehend, am Rand der Basis dagegen hyalin mit bis zu 10 Reihen fast linearer Zellen, einen aufwärts sich verschmälernden Saum bildend, dessen Zellen nach der Insertion zu mehr 6seitig, etwas kürzer und breiter werden. Innerstes Perichätialbl. halbscheidig. Kapsel auf 2—3 cm langer, roter, rechts gedrehter, oben gelblicher Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, zuweilen etwas gekrümmt, mit nur in einzelnen Zellen sich ablösendem, einzellreihigem Ring und verlängert kegeligem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste fadenförmig, rot, papillös, auf kaum vortretender Basilärmembran 1—2mal links gewunden. Sporen 11—14 μ, gelb und fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 152.

Auf trockenen, sonnigen Hügeln und kalkig sandigem Waldboden im südlichen Europa, in Italien und Spanien häufig. Aber auch auf Kalk, Thonschiefer und Basalt im Rheinthale von St. Goar bis Bonn, sowie im Nahthal verbreitet und aus Algier und dem Himalaya in Asien, sowie aus Tennessee und Texas in Nord-Amerika bekannt. In Britannien nur steril. Nördlichster Standort auf der Insel Gothland. S. XXIV, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach einem von E. Levier in Italien gesammelten Expl.

9. Gatt. **Tortula** [1]) Hedw. 1782.

Barbula Sect. *Crassicostae, Cuneifoliae* und *Syntrichia* Schpr. Br. eur. ed. II.

Rasen- oder polsterförmig wachsende, in ihren kleineren Formen an *Desmatodon* sich anschliessende Moose mit abwärts filzigen Stengeln. Zentralstrang lockerzellig, selten fehlend. Bll. breit, nach oben grösser und oft rosettenartig gehäuft, trocken niemals kraus, sondern gefaltet und gedreht, feucht abstehend, vorzugsweise zungen- oder spatelförmig, ohne besondere Assimilationsorgane, meist abgerundet, gekielt und ganzrandig, am einschichtigen Rande umgerollt und häufig durch stärker verdickte Zellen gesäumt, mit kräftiger, oft als Stachelspitze oder hyalines Haar austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit lockeren, oft doppelschichtigen Bauchzellen, 2—4 grossen medianen Deutern, bald mit, bald ohne Begleiter, mit unterem Stereïdenband und nur wenig differentiierten Rückenzellen. Lamina einschichtig, zuweilen mit Brutkörpern besetzt und meist beiderseits warzig. Blattzellen oben rundlich-6eckig, ziemlich locker, abwärts mehr quadratisch und in verlängerte rektanguläre und rektangulär-6seitige Zellen der wasserhellen Basis übergehend. Blüten 1 und 2häusig, seltener zwitterig, die ♀ stets gipfelständig, die ♂ zuweilen seitenständig. Perichätialbll. von den angrenzenden nicht verschieden. Sporogon wie bei *Barbula* und *Desmatodon*. Peristom auf höherem oder

[1]) Von tortus Windung.

niederem basalen Tubus mit 32 gleichweit von einander entfernten, ein bis mehrmals links gewundenen, fadenförmigen Ästen. Basaler Tubus teils niedrig, teils höher, oft $^1/_3$—$^3/_4$ des Peristoms und alsdann durch vortretende Leisten rechteckig oder schief getäfelt, jedoch nicht aus ganzen Peristomzellen gebildet. Sporen klein.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind bereits mehr als 160 beschrieben.

a) Tubus des Peristoms die Kapselmündung nicht oder nur wenig überragend.

1. **Tortula cuneifolia** (Dicks.) Roth 1800.

Bryum Dicks. 1793, *Br. murale* v. *β* Huds. 1762. *Barbula* Brid. 1826. *Barb. Dicksoniana* Schultz 1823, *Tortula spathulaefolia* De Not. 1838, *Desmatodon* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 265.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten mit 1 oder 2 Hüllbll., später achselständig am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung und mit fadenförmigen Paraphysen. Dicht gesellig zu lockeren Räschen vereinte, 5—10 mm hohe, meist einfache Pflänzchen. Untere Bll. klein, die oberen grösser, weich, feucht rosettenartig ausgebreitet, aus schmaler, gerader Basis breit verkehrt eiförmig oder spatelförmig, mit kurzem Spitzchen und vor demselben verschwindender oder als Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 medianen Deutern, 3—4 weiten Bauchzellen, einer Begleitergruppe und unterem Stereïdenband, sowie mehr substereïden, teilweise mehr oder weniger differentiierten Rückenzellen. Blattzellen oben etwas derbwandig, quadratisch und rhombisch, 18—24 μ, glatt und durchsichtig, an der Basis lockerer, rektangulär und wasserhell. Perichätialbll. von den oberen Laubbll. nicht verschieden. Kapsel auf 1—2 cm langer, unten rötlicher und rechts, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, schmal zylindrisch, derbwandig, fast schwarzbraun, mit 2reihigem, später sich ablösendem Ring und schmal kegeligem Deckel von mindestens $^1/_3$ Urnenlänge. Peristom mit bleichem, basalem, 6reihig getäfeltem Tubus und $1^1/_2$—2mal gewundenen, purpurroten, sehr papillösen Ästen. Sporen 15—18 μ, gelbgrün und fein gekörnelt. Reife im Mai. Br. eur., Vol. II, Tab. 156.

An Weg- und Grabenrändern, auf feuchter Erde und unbedeckten Mauern im Süden und Westen Europas, in Italien, Frankreich, Spanien, England und Irland, auch auf verwittertem Thonschiefer im Hunsrück von G. Herpell 1872 gesammelt. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Renauld & Cardot aus Californien bekannt. S. XXII, 7, a—c) Bll., d) Kapsel, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem Expl. aus dem Hunsrück (Preussische Rheinprovinz).

Var. *marginata* Fleischer mit gelblich getuschten Randzellreihen — in Sardinien.

2. **Tortula atrovirens** (Smith) Lindb. 1864.

Grimmia Smith 1809. *Didymodon nervosus* Hook. & Tayl. 1818. *Trich. convolutum* Brid. 1806, *Trichostomum nervosum* Bruch 1829, *Desmatodon nervosus* Br. eur. 1843. *Barbula* Schpr. 1876, *Barb. nervosa* Milde 1869, *Desmatodon* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 266.

Einhäusig mit gestielten, 3—5blätterigen ♂ Blüten am Grunde des Fruchtastes oder in den Achseln vorjähriger Schopfbll.; die ♂ Blüten mit aus

breit eiförmiger Basis rasch zugespitzten, schwach gerippten inneren Hüllbll. und zahlreichen keulenförmigen Paraphysen. Herdenweise oder in 2—5 mm hohen, schmutziggrünen, polsterförmigen Räschen. Bll. gedrängt, trocken anliegend und spiralig um den Stengel gedreht, feucht steif aufrecht, etwas fleischig, länglich-elliptisch und zugespitzt oder fast spatelig-elliptisch, hohl mit schmal umgebogenem Rand und vor oder in der Spitze verschwindender oder als sehr kleines Spitzchen austretender, in der Mitte verbreiteter Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 2 Deutern und 2 Bauchzellen, in der oberen Blatthälfte mit 4 Deutern und bis 8 weiten Bauchzellen, nebst Begleitergruppe etc. Blattzellen auf beiden Seiten mit zweispitzigen Papillen dicht besetzt, oberwärts quadratisch, 12—18 μ, nach den Rändern querbreit, gegen die Basis allmählich erweitert, bis kurz rektangulär, glatt und wasserhell. Innerstes Perichätialbl. kleiner und flachrandig. Kapsel auf 4—12 mm langer, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, eiförmig bis ellipsoidisch, braun, mit einreihigem, differentiiertem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und kegeligem, am Rande krenuliertem Deckel von $^1/_4$—$^1/_3$ Urnenlänge. Haube bis unter die Kapselmitte reichend. Peristomäste auf vortretendem, 5—6reihig getäfeltem, bleichem basalen Tubus meist steil aufrecht, frei, fadenförmig und papillös oder unten paarweise durch Querglieder verbunden, oft unregelmässig ausgebildet. Sporen 18—22 μ, gelb und fein punktiert. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 132.

An sonnigen Abhängen, auf verwitterten Schieferfelsen und Weinbergsmauern bis 1200 m, vorzugweise im Süden Europas, sowie in Algier, im Kaukasus, in Syrien, Californien, Chile, Australien, Tasmanien und Neuseeland; findet sich jedoch auch im Rheingau und in England. S. XVII, 13, a) unterer, b) oberer Blattquerschnitt, sowie XXII, 5, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Kapsel der var. *edentula*; gez. nach einem von G. Herpell bei St. Goar am Rhein und einem von Schimper im südlichen Frankreich ges. Expl.

Var. *edentula* Schpr. mit kleinerer Kapsel, kürzerem, kegeligem Kapseldeckel und rudimentärem Peristom — in Spanien, namentlich aber in Afrika am Kap der guten Hoffnung;

var. *Gasilieni* Vent. mit längerer Stachelspitze von $^1/_4$ Blattlänge und kleiner, aufrechter Kapsel — an der Meeresküste bei Boulogne von Gasilien entdeckt; cf. Rev. br. 1894, S. 75.

3. Tortula revolvens (Schpr.)

cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 195.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später am Grunde des Fruchtastes. Olivengrüne bis rötlichbraune, dichte, schwellende, 1 cm hohe, mit Erde durchsetzte Räschen. Untere Bll. kleiner, eirundlich, die oberen grösser, elliptisch-spatelförmig, trocken spiralig um den Stengel gedreht, feucht aufrecht abstehend, unten flacher, oben hohl, am Rand bis gegen die Basis sehr breit spiralig zurückgerollt, mit kräftiger, beiderseits vortretender, mehr nach der Spitze zu verstärkter, im Alter bräunlicher, als kurzer Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 2 Deutern und 2 nur

an der Basis nicht papillösen Bauchzellen, oben mit 4 Deutern und 6 bis 8 papillösen Bauchzellen, fast ohne Begleiter, und im Übrigen substereïden Zellen, von denen die äusseren Rückenzellen nur wenig verschieden und meist glatt sind. Blattzellen an der Basis lockerer als bei *atrovirens*, mehr verlängert rektangulär, oberwärts rundlich-quadratisch. etwas dünnwandig, an jüngeren Bll. fast glatt, 10—14 μ, an älteren papillös. Kapsel auf mindestens 1 cm langer, roter Seta aufrecht, seltener etwas geneigt, eilänglich oder ellipsoidisch, zuweilen schwach gekrümmt, derbwandig, fast schwarzbraun, mit differentiiertem, grosszelligem, einreihigem Ring und schief kegeligem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste purpurrot, auf niedrigem basilären Tubus mehrmals gewunden. **Sporen glatt. Reife im April und Mai.**

Auf Mauern bei Aix in Frankreich 1873 von Schimper entdeckt. S. XXII, 9, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Blattquerschnitte; gez. nach einem Schimper'schen Originalexpl. (comm. Warnstorf).

4. **Tortula Fiorii** Vent. 1885.

Barbula Vent. 1885; cf. Rev. br. 1885, p. 66.

Zweihäusig. Dichte, kissenförmige, 0,5—2 cm hohe, olivengrüne bis bräunliche Räschen mit mehrfach verzweigten Stengeln und keuligen bis rosettenförmigen Sprossen. Bll. trocken aufrecht anliegend, feucht aufrecht abstehend, breit eiförmig bis elliptisch-spatelförmig, mit stumpfer, abgerundeter Spitze, längs breit zurückgeschlagenem Blattrand und dicht vor der Spitze endender, gleichbreiter Rippe. Letztere zuweilen dadurch scheinbar austretend, dass die obersten Zellreihen verwittern und das Bl. zu beiden Seiten der Rippe, wie ausgerandet erscheint. Blattzellen derbwandig, an der Basis durchsichtig, quadratisch oder kurz rektangulär und 15—18 μ, aufwärts kleiner, mehr rundlich-6seitig, 9—10 μ und sehr fein papillös. Perichätialbll. etwas kürzer und mehr eispatelförmig. Kapsel auf 1—1.5 cm langer, roter Seta aufrecht, ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit 2—3zellreihigem, kleinzelligem Ring und geschnäbeltem Deckel, im Alter schwarzbraun. Peristom auf niedrigem, basalem Tubus einmal gewunden, rotbraun und papillös. Sporen **13—18 μ und glatt.**

Auf kalkigen Hügeln bei Modena in Italien von Adr. Fiori entdeckt. S. L, 5, a) unteres Bl., b) oberes Bl., c) verwitterte Blattspitze, d) alte Kapsel; gez. nach einem Originalexpl. (comm. Brotherus). Von *Tortula revolvens* durch die nicht austretende Rippe und die trocken nicht um den Stengel gedrehten, sondern aufrecht anliegenden Bll. leicht zu unterscheiden.

5. **Tortula obtusifolia** Schleich. 1807.

Barbula Schwgr. 1811, *Desmatodon* Jur. 1882. *Desm. oblongifolius* Hook. 1828. *Desm. flavicans* Br. eur. 1843. *Trichostomum flavicans* C. Müll. 1849, *Didymodon flavicans* Funck; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 267.

Einhäusig; die ♂ Blüten am Ende der Innovationen, an jungen Pflänzchen terminal, später am Fuss des Fruchtsprosses mit etwas keuligen Paraphysen

und eilanzettlichen, stumpflichen Hüllbll. Lebhaftgrüne oder bräunliche, der *Tortula aestiva* nahe verwandte, polsterförmige, meist 5 mm hohe Räschen mit wiederholt gabelig geteilten Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken gedreht und einwärts gekrümmt, aus gerader Basis zungenförmig, oben kielig hohl, stumpf oder kurz zugespitzt, mit nach der Spitze zu umgerolltem Rand und vor oder in der Spitze endender oder als kurzes Spitzchen austretender, unten schwächerer Rippe. Querschnitt der letzteren im oberen Teil mit 2—4 medianen Deutern und doppelschichtigen Bauchzellen. Blattzellen in der oberen Hälfte des Bl. quadratisch, 8—10 μ und beiderseits dicht und fein papillös, in der unteren sehr locker, verlängert rektangulär und wasserhell. Innere Perichätialbll. kleiner. Kapsel auf 5—10 mm langer, unten rechts, oben schwach links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis ellipsoidisch, kastanienbraun, mit gekrümmt kegeligem Deckel von $^1/_4$—$^1/_3$ Urnenlänge und differentiiertem, 2—3 reihig, etwas schwer sich ablösendem Ring. Peristomäste braunrot und papillös, schräg aufwärts, kaum $^1/_2$ mal gewunden, auf getäfeltem, basalem, nur wenig vortretendem Tubus. Sporen 8—10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 133.

Auf schattigen Kalkfelsen, insbesondere Nagelfluh etc. in der Berg- und Alpenregion, in Frankreich, der Schweiz und Norwegen etc., jedoch auch in Algier und Nordamerika. S. XXII, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattspitze; gez. nach einem von **Dr. V. F. Brotherus im Kaukasus gesammelten Expl.**

Var. *brevifolia* Schpr. mit kürzeren, breiten, zungenförmigen Bll. — an kalkigen Schieferfelsen am Faulhorn in der Schweiz etc.

6. Tortula Vahliana (Schultz) De Not. 1869.

Barbula Schultz 1823, *Tortula extenuata* De Not. 1838, *Tortula oblongifolia* Wils. 1855; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 660.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten an besonderen Ästen mit etwas keuligen Paraphysen. Herdenweise oder zu lockeren Rasen vereinte, lebhaft- oder gelblichgrüne, 5—10 mm hohe, habituell an kleine *Tort. subulata* erinnernde Pflänzchen. Bll. weich, feucht abstehend, trocken eingekrümmt und etwas verdreht, die unteren aus abgerundeter Basis länglich elliptisch, die oberen mehr verlängert keil- oder zungenförmig, abgerundet oder zugespitzt, mit welligem, flachem, selten zurückgekrümmtem, warzigem Rand, durch fast gleichgrosse, stärker verdickte Zellen einreihig gelb gesäumt und mit gelber, als kürzerer oder längerer Stachel oder Granne austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 grossen medianen Deutern nebst Begleitern, 4—5 doppelten Bauchzellen, lockeren, vorgewölbten oder papillösen Rückenzellen und substereïden und stereïden Innenzellen. Blattzellen oberwärts 4—6 seitig, nach der Spitze zu rhombisch, 16—20 μ, und papillös, abwärts unterhalb der Mitte verlängert rektangulär, an der Basis sehr locker, verlängert rektangulär-6 seitig und wasserhell. Perigonialbll. an der Spitze abgerundet und mit stachelig austretender Rippe. Kapsel auf 1—2 cm langer Seta aufrecht, braun, ohne Deckel 3—4 mm lang, zylindrisch und gerade oder schwach

gekrümmt, mit breitem, mehrzellreihigem Ring und kurz geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ bis fast $^1/_2$ Urnenlänge. Peristomäste rötlichgelb, auf vortretendem, 4—5reihig quadratisch getäfeltem basalen Tubus mehrfach gewunden. Sporen 10—14 μ, grünlichgelb und glatt. Br. eur., Vol. II, Tab. 157.

An Weg- und Grabenrändern, auf feuchter lehmiger Erde, in Sardinien, Süd-Frankreich, Algier und Irland; von Fr. Müller in Sardinien entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien und British-Columbien in Nord-Amerika bekannt. S. XXII, 12, a und b) Bll., c) Perigonialbl., d) Kapsel. e) Habitusbild; gez. nach einem von De Notaris in Sardinien gesammelten Expl. (comm. Brotherus).

7. **Tortula muralis** (L.) Hedw. 1782.

Bryum L. 1753, *Mnium* Sw. 1781, *Barbula* Timm. 1788, *Mollia* Schrank 1789, *Tortula pilosa* Schrad. 1794, *Tort. Goettingensis* Brid. 1798; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 268.

Einhäusig; die ♂ Blüten entweder am Gipfel eines Hauptsprosses, oder seitlich am Fusse einer Innovation und unterhalb der ♀, beide mit Paraphysen. Bläulichgrüne oder grau schimmernde, 5—15 mm hohe, innen wurzelhaarige Polster mit gabelig geteilten Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken gefaltet und etwas gedreht einwärtsgebogen anliegend, die unteren länglich lanzettlich, die oberen aus gerader Basis verlängert zungen- bis spatelförmig, stumpf oder kurz zugespitzt, mit oberwärts umgerolltem, durch etwas dickwandigere Zellen wie getuscht erscheinendem Rand und kräftiger, als langes, glattes, hyalines Haar, seltener als gelblicher Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 grossen medianen Deutern nebst Begleitern, 4—5 zum Teil doppelten Bauchzellen, kräftigem Stereïdenband, und nur gegen die Basis mit differentiierten Rückenzellen. Blattzellen rundlich-quadratisch, 9—12 μ und dicht papillös, abwärts quadratisch, allmählich rektangulär bis verlängert rektangulär-6seitig und wasserhell. Kapsel auf 1—2 cm langer, gelblicher, im Alter trüb roter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, lang zylindrisch, oft etwas gekrümmt, braunrot, mit 2reihig sich ablösendem Ring und schmal kegeligem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Peristomäste auf sehr niedrigem, basalem Tubus 2—3 mal gewunden, in radialer Richtung stark entwickelt. Sporen 7—9 μ, seltener 9—12 μ, gelb und glatt. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. II, Tab. 159.

An Mauern und Steinen, auf Ziegel- und Schindeldächern durch ganz Europa gemein, in den Alpen bis 1970 m aufsteigend und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; von Dillen 1718 bei Giessen entdeckt. S. II, 1 und 4—6 Blüten etc., sowie XXII, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) Bl. der var. *incana*, e) Blattquerschnitt; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *incana* Schpr. in niedrigen Räschen mit kürzeren Bll., deren Rippe als sehr langes Haar austritt — an mehr sonnigen Standorten;

var. *rupestris* Schultz in bis 2 cm hohen Polstern mit breiteren, oft kurz zugespitzten Bll. — an feuchteren Standorten, auch an faulem, feuchtem Holz;

var. *obcordata* Schpr. in niedrigen Rasen mit kurzen Bll., deren Spitze etwas herzförmig bis unsymmetrisch 2lappig ist — im südlichen Frankreich und Spanien.

7 a. **Tortula aestiva** (Brid.) Pal. Beauv. 1805.

Tort. muralis β aestiva Brid. 1798, *Barbula* Schultz 1823, *Barb. Itzigsohnii* Hampe 1843; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 269.

Zweihäusig; die ♂ und ♀ Pflänzchen durch Rhizoiden verbunden. Freudiggrüne, flache, der vorigen Art sehr nahe stehende Rasen. Bll. länger und schmäler als bei *muralis*, mehr lineal-lanzettlich und kurz zugespitzt, mit schwächer umgerolltem Rand und in der Spitze endender oder als kurzer, gelber Stachel austretender Rippe. Blattzellen oberwärts rundlich-quadratisch, 12—16 μ. und papillös. Peristomäste nur einmal gewunden, auch schmäler und dünner als bei voriger Art, von der sie meistens nur als Varietät betrachtet wird, von Limpricht aber als „werdende“ Art abgegrenzt wurde.

An ähnlichen, feuchten, schattigen Standorten wie die vorige Art, jedoch seltener. S. XXII, 4, d) Bl.; gez. nach an Gradirsteinen bei Bad-Nauheim (Hessen) ges. Expll.

8. **Tortula marginata** (Br. eur.) Spruce 1845.

Barbula Br. eur. 1842. *Tortula caespitosa* Hook. & Grev. 1824, *Barb. caespitosa* Bruch 1829, *Desmatodon* Mitt. 1859, *Tort. acuminata* Mitt. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 270.

Zweihäusig mit kleineren ♂ Pflänzchen; die ♂ Blüten mit fast keuligen Paraphysen. Herdenweise oder zu Räschen vereinte, spangrüne, 1—3 mm hohe Pflänzchen. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken schwach gedreht einwärts gebogen, die unteren kleiner und eilanzettlich, die oberen grösser, verlängert schmal zungen- bis spatelförmig, abgerundet oder kurz zugespitzt und hohl, am Rande in 2 oder mehreren Reihen doppelschichtig, durch verdickte, schmale, verlängert rektanguläre Zellen von 6—8 μ gelb gesäumt und mit gelber, als Stachelspitze (seltener als Granne) austretender Rippe. Querschnitt der letzteren oben bikonvex, mit 2 medianen Deutern, einer Begleitergruppe und 2—4 Bauchzellen etc. Grüne Blattzellen 4—6seitig, 12—16 μ, papillös und derbwandig; Zellen der Basis rektangulär und wasserhell, nach dem Rand zu enger, etwa 10 μ, nach der Rippe zu sehr locker, über 20 μ. Perichätialbll. und Hüllbll. der ♂ Blüten von den Laubbll. nicht verschieden. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, unten roter und rechts, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich oder ellipsoidisch bis zylindrisch, dünnwandig, mit deutlichem Hals, 2—3reihig sich abrollendem Ring und kegeligem, am Rande kerbigem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Peristomäste auf vortretendem, 3reihig getäfeltem, basalem Tubus $1^1/_2$ mal gewunden. Sporen 7—10 μ, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 158.

An Steinen und Mauern in den Ländern um das Mittelmeer und in England, jedoch auch aus Algier und Tunis in Afrika, aus Ostindien, Süd-Amerika, Californien, Virginien und Columbia in Nord-Amerika bekannt; von Fr. Müller in Sardinien entdeckt. S. XXII, 13, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach einem von J. Thèriot in Frankreich (Seine-Inferieur) gesammelten Expl.

9. Tortula Solmsii (Schpr.)

cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 200.

Niedrige Räschen mit einfachen, rosettenartig beblätterten Stämmchen. Bll. kürzer als bei voriger Art, verlängert elliptisch bis spatelförmig, stumpf oder durch die austretende Rippe mehr oder weniger stachelspitzig, mit einschichtigem, durch dickwandige, schmälere, rektanguläre Zellen 5—6reihig gelb gesäumtem, flachem Rande. Grüne Blattzellen oberwärts quadratisch, stark papillös, nach der Basis zu rektangulär bis verlängert rektangulär-6seitig und wasserhell. Kapsel auf langer, dünner, rötlicher Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch, schwarzbraun, mit breitem, einreihigem Ring und geradem, lang kegeligem Deckel. Peristomäste purpurrot und 2mal gewunden. Sporen 15—18 μ.

An verwitterten Sandsteinfelsen bei San Bartholomeo dos Messines in Algarvien von H. Graf zu Solms-Laubach 1866 entdeckt (non vidi).

Tortula Velenovskyi Schiffner aus Böhmen (cf. acta Acad. caes. Leop. Carol. Nat. Bd. LVIII, S. 477, resp. Rev. br. 1896, S. 110), welche Dr. Jos. Velenovsky 1891 auf Kalkboden um St. Procop bei Prag ges. hat, soll breit eiförmige, fast kreisrunde Laubbll., schmälere eilanzettliche Perichätialbll. und fast glatte Laminazellen haben, sonst aber der *T. muralis* nahe stehen (non vidi).

10. Tortula canescens (Bruch) Mont. 1832.

Barbula Bruch 1842, *Barbula Bruchiana* Hampe 1843; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 271.

Einhäusig; die dick knospenförmigen ♂ Blüten auf kurzen Seitensprossen und mit fast keuligen Paraphysen am Fusse des Fruchtsprosses. Innere Hüllbll. der ♂ Blüte eilanzettlich mit unter der stumpflichen Spitze verschwindender Rippe. Herdenweise oder in lockeren, 1—5 mm hohen, gelbgrünen, grauschimmernden Räschen. Untere Bll. klein, die oberen grösser, feucht schopfig aufrecht abstehend, aus abgerundeter Basis verkehrt eilänglich bis spatelförmig und rasch zugespitzt oder stumpflich, mit schwach umgerolltem, nicht gesäumtem Rand und als glatte, gelbliche oder helle Granne austretender Rippe. Querschnitt der letzteren oberwärts bikonvex, mit 2 medianen Deutern nebst Begleitern, 3—4 weiten Bauchzellen, unterem Stereïdenband und nicht differentiierten Rückenzellen. Blattzellen dünnwandig, oberwärts quadratisch, 14—18 μ und beiderseits mit 1- oder 2spitzigen Papillen besetzt, nach der Basis zu nur wenig verlängert und meist kurz rektangulär, bis über 20 μ. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, unten roter und rechts, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch, rötlichbraun und dünnwandig, mit 2—3reihigem, stückweise sich ablösendem Ring und schief geschnäbeltem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Peristomäste auf bleichrotem, vortretendem, bis 10reihig schief getäfeltem basalen Tubus 2mal gewunden, rot und papillös. Sporen 14—16 μ, rötlichgelb und sehr fein gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 158.

Auf Mauern und an sonnigen Abhängen, auf Kalk, Basalt und Thonschiefer, seltener auf Granit, im südlichen Europa und im Kaukasus, häufig in den Ländern um das Mittelmeer. Nördlichste Standorte im Rheingau und in Sussex in England. Bildet nach dem Peristom den Übergang zur folgenden Gruppe. S. XXII, 3, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach einem von G. Herpell bei St. Goar am Rhein ges. Expl.

b) Tubus des Peristoms hoch und getäfelt. *Syntrichia.*

11. **Tortula subulata** (L.) Hedw. 1782.

Bryum L. 1753, *Mollia* Schrank 1789, *Barbula* P. de Beauv. 1805, *Tort. hercynica* Schrad. 1794, *Syntrichia* Web. & M. 1807, *Barb. paradoxa* Jur. in sched., *Desmatodon* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 272.

Einhäusig; die knospenförmigen, 3—6blätterigen ♂ Blüten kurz gestielt oder sitzend, unterhalb der ♀ mit kleinen, eilanzettlichen Hüllbll. und faden- bis keulenförmigen, goldgelben Paraphysen. Ausgedehnte, freudiggrüne, meist 1 cm hohe, seltener polsterförmige und bis 3 cm hohe, innen rostgelbe Rasen mit gabelig geteilten, am Grunde und an der Basis der Innovationen filzigen Stengeln. Bll. unten entfernt, die oberen schopfig und gedrängt aufrecht abstehend, trocken verdreht einwärts gebogen, aus eiförmiger Basis verkehrt eilänglich bis breit spatelförmig und zugespitzt, hohl und flachrandig, meist durch 1—4 Reihen 1 oder 2schichtiger, stärker verdickter, verlängerter Zellen gelblich gesäumt, oder auch durch vorspringende Zellen an der Spitze gezähnt, mit kräftiger, als Stachelspitze austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, 2—8 teilweise doppelreihigen weiten Bauchzellen, einer Begleitergruppe und Stereïden, nur einzelne untere Zellen mit den Rückenzellen etwas weitlumiger. Grüne Blattzellen rundlich 4—6seitig, 18—24 μ, beiderseits mit hufeisenförmigen Papillen besetzt; Zellen der Basis verlängert rektangulär und wasserhell. Der Blattsaum ist oft nur durch rundliche oder querbreite, etwas stärker verdickte Zellen oberwärts angedeutet. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, roter, fast nur links gedrehter Seta aufrecht. verlängert zylindrisch, bogig gekrümmt, kastanienbraun, mit 2reihigem, stückweise sich ablösendem Ring und kegeligem, stumpfem Deckel von $^1/_5$ bis $^1/_3$ Urnenlänge. Peristom zu $^2/_3$—$^3/_4$ röhrenförmig, hellrosa, schief getäfelt, mit $1^1/_2$mal gewundenen, purpurnen, papillösen Ästen. Sporen 10—14, seltener 18—20 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. II, Tab. 160.

An erdigen Abhängen, auf Mauern, an Felsen und Baumwurzeln, besonders auf Waldboden häufig und bis in die Alpenregion in 2190 m aufsteigend, je nach dem Standort sehr formenreich; von Dillen bei Giessen entdeckt. Auch aus dem Kaukasus, aus Algier in Afrika, Tibet in Asien, Canada, Colorado und Californien und noch zahlreichen anderen Standorten Nord-Amerikas bekannt. S. XVII, 9 Peristom, XXIV, 5, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Blattquerschnitt; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *angustata* (Wils.) mit schmäleren, schärfer zugespitzten, gegen die Spitze gezähnten Bll. und deutlicherem, aus verlängerten Zellen gebildetem Saum — auf trockeneren, felsigen Standorten;

var. *recurvo-marginata* Breidler mit zungenförmigen Bll. und längs umgerolltem, gelb gesäumtem Blattrand — auf Kalk in Steiermark;

var. *subinermis* Schpr. mit undeutlich gesäumten Bll. und nur kurz stachelspitzig austretender Rippe, sowie

var. *mutica* Schpr. mit ungesäumten, kürzeren, breiten, stumpfen Bll. ohne Stachelspitze — an Kalkfelsen in England.

12. **Tortula mucronifolia** Schwgr. 1811.

Syntrichia Brid. 1819. *Barbula* Br. eur. 1842. *Desmatodon* Mitten 1859. *Syntrichia hyperborea* Brid. 1826. *Tort. subulata β laevifolia* Lindb. 1864. *Tort. sub. β mucronifolia* Röhl; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 273.

Einhäusig; die ♂ Blüten kurz gestielt am Grunde des Sprosses, oder mit 2 kleinen, zugespitzten Hüllbll. in den Achseln der Schopfbll. Kleineren Formen der *subulata* sehr ähnlich und von derselben fast nur unterschieden durch glattes, nicht papillöses Zellnetz, durch ungesäumte, flachrandige, nur gegen die Basis etwas zurückgeschlagene, mehr verkehrt eiförmige Bll., etwas schwächere, glatte Rippe, und kürzere Kapsel mit bleibendem Ring; auch befindet sich am Rand des Deckels nur eine Reihe rundlicher Zellen, während derselbe bei *subulata* deren oft 6 besitzt. Sporen 14—18 μ, gelbgrün und fein gekörnelt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. II, Tab. 162.

In humösen Felsspalten der Kalk- und Schieferfelsen in der Berg- und Alpenregion von 600 bis 2800 m hier und da zerstreut, auch von Grönland und Spitzbergen, aus Nord-Amerika und Tibet in Asien bekannt; von Schleicher 1803 in der Schweiz entdeckt. Nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens von der mittleren Waldregion bis in die arktische Region sehr verbreitet. S. XXIV, 1, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattquerschnitt; gez. nach von J. E. Zetterstedt in Schweden ges. Expll.

13. **Tortula inermis** (Brid.) Mont. 1832.

Syntrichia subul. v. *inermis* Brid. 1826. *Syntrichia* Bruch 1833. *Syntr. subulata δ mutica* Hüben. 1833. *Tortula subul.* var. Spruce 1849. *Barbula* C. Müll. 1849. *Desmatodon* Mitt. 1859. *Barbula subul. γ inermis* Br. eur. 1842; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 275.

Einhäusig; die gestielten, achselständigen 6 und mehrblätterigen ♂ Blüten mit schwach gerippten, zugespitzten inneren Hüllbll. und zahlreichen Paraphysen. Der *subulata* nahe stehende, bis 2 cm hohe, olivengrüne bis dunkelbraune Rasen. Bll. derb, trocken zusammengefaltet einwärts gekrümmt bis spiralig gewunden, feucht aufrecht, aus schmaler Basis verlängert zungenförmig, stumpf oder kurz zugespitzt, kielig hohl, ganzrandig, mit ungesäumtem, bis zur Spitze umgerolltem Rand und kräftiger, runder, in der Spitze endender oder als sehr kurzes Spitzchen austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, 4—6 doppelreihigen, weiten Bauchzellen, kräftigen unteren Stereïden und nicht differentiierten Rückenzellen. Blattzellen ober-

wärts rundlich 4—6seitig, in den Ecken verdickt, nur 12—16 μ, am Rand oft queroval, beiderseits dicht papillös, abwärts mehr quadratisch, an der Basis rektangulär und wasserhell. Kapsel auf 1,5—3 cm langer, rotbrauner, gedrehter Seta aufrecht, schmal zylindrisch, bogig gekrümmt, derbwandig, dunkel rotbraun, mit 2 und 3reihigem Ring und verlängert kegeligem, zugespitztem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Basaler Tubus etwa $^1/_3$ des Peristoms. Sporen 12—14 oder 15—18 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. II, Tab. 161 und Tab. 167.

An sonnigen Abhängen, in Felsspalten und an Weinbergsmauern im südlichen Europa, insbesondere in den Ländern um das Mittelmeer, in Frankreich und Spanien etc., aber auch im Rheingau von Mainz bis Bonn. Ist auch aus dem Kaukasus, Algier und Tunis, Persien, Centralasien und Californien bekannt; fehlt dagegen in Britannien und Skandinavien. S. XXIV, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach einem von G. Herpell bei St. Goar am Rhein ges. Expl.

14. **Tortula alpina** (Br. eur.) Bruch 1843.

Barbula Br. eur. 1842, *Syntrichia* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 274.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit stumpfen oder mit Spitzchen versehenen Hüllbll. und keuligen Paraphysen, gestielt in den Achseln der Schopfbll. Weiche, lockere, polsterförmige, 1—3 cm hohe, rotbraun gescheckte, unten rostrote Rasen mit bläulichgrünen Innovationen und abwärts wurzelfilzigen, gabelig geteilten Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, trocken anliegend, zusammengefaltet und gedreht, die unteren verkehrt eilänglich, die oberen aus schwach elliptischer Basis spatel-zungenförmig, abgerundet oder kurz zugespitzt, in der Mitte oder unteren Hälfte am Rande umgerollt, mit rotbrauner, am Rücken flacher, als glattes kurzes Haar oder als rote Stachelspitze austretender, glatter Rippe. Querschnitt der letzteren bikonvex, mit 2—4 medianen Deutern und 2—4 doppelreihigen, weiten Bauchzellen, von denen die äussere Reihe meist 4zellig ist, einer Begleitergruppe, 2—3 weiteren Innenzellen und Stereïden. Blattzellen oberwärts dicht papillös, rundlich quadratisch, 10—15 μ, ebenso am Rand der Basis noch weit herab quadratisch, die übrigen abwärts rektangulär oder verlängert 6seitig und wasserhell. Kapsel auf 1 bis 1,5 cm langer, unten rechts, oben links gedrehter, roter Seta aufrecht, cylindrisch, anfangs grünlichgelb, später bräunlich, dünnwandig, oft schwach gekrümmt, mit schmälerem Hals, lange bleibendem, 2reihigem Ring und kegeligem, am roten Rande kerbigem, spitzem Deckel von $^1/_4$ bis $^1/_3$ Urnenlänge. Peristomäste auf kurzem, 6—8reihig getäfeltem Tubus 1- bis 2mal gewunden. Sporen 13—16 μ, grünlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Spätherbst. Br. eur., Vol. II, Tab. 163.

An schattigen Kalkfelsen und auf Mauern in den Alpen von 450—2700 m; von Funck 1825 in den Tiroler Alpen entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien in Nord-Amerika bekannt. S. XXV, 4, a und b) Bll., c) Kapsel; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark ges. Expl.

Var. *inermis* (Milde) De Not. in kräftigeren Rasen mit dicker, in der abgerundeten Spitze endender, oder als sehr kurzer Stachel austretender Rippe — im Süden, bei Meran, in Oberitalien, in Tessin etc., auch auf Granit.

15. **Tortula laevipila** (Brid. 1819) De Not. 1862.

Syntrichia Schultz 1823. *Barbula* Br. eur. 1842, *Barb. pilosa* Bruch. *Tortula ruralis β laevipila* Hook. und Grev. 1824; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 278.

Einhäusig; mit meist lang gestielten ♂ Blütenknospen in den Achseln der unteren Bll. Olivengrüne bis bräunliche, 1—2 und selbst 3 cm hohe, polsterförmige, zuweilen lockere, unten gelbrot filzige Rasen mit gabelig oder büschelig geteilten Stengeln. Bll. feucht schwach zurückgebogen abstehend, trocken zusammengefaltet und verdreht, aus elliptischer Basis spatelförmig, über der Basis etwas enger und daher fast bisquitförmig, mit abgerundeter, selten etwas ausgerandeter Spitze, in der Mitte schwach zurückgebogenem, meistens jedoch flachem, zuweilen durch dickwandige Zellen etwas heller gefärbtem Rand und brauner, in ein langes, glattes oder oben schwach gezähntes Haar auslaufender Rippe. Zuweilen findet man auf der oberen Seite der Lamina (nach Limpr.) länglich cylindrische Brutkörper. Querschnitt der Rippe mit 2 medianen Deutern, 2 weiten, zuweilen doppelschichtigen Bauchzellen, einer Begleitergruppe und Stereïden, jedoch nicht differentiierten Aussenzellen. Blattzellen oberwärts quadratisch, 10—15 μ und beiderseits mit hufeisenförmigen Papillen besetzt; an der Basis verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, nur einige Randreihen kürzer bis quadratisch. Kapsel auf 8—15 mm langer, rötlich gelber, grösstenteils links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis zylindrisch, oft schwach gekrümmt, derbwandig und braun, mit lange bleibendem, 2reihigem, differentiiertem Ring und kegelförmigem, am Rande kerbigem Deckel von mindestens $^1/_3$ Urnenlänge. Peristomäste doppelt so lang als der rhombisch getäfelte Tubus und 3 bis 4mal gewunden. Sporen ungleich, 10—18 μ, bräunlichgrün bis gelbbraun und papillös. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. II, Tab. 164.

An den Stämmen freistehender Bäume durch das gemässigte und wärmere westliche Europa verbreitet, vorzugsweise an Pappeln, Weiden und Akazien, im Süden mehr an alten Ölbäumen, in Schottland auch an Felsen; von Bruch 1823 bei Zweibrücken entdeckt. Auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Californien, Nevada und Vancouver, sowie aus Algier und Tunis in Afrika bekannt. S. XXV, 10, a und b) Bll., c und d) Kapsel; gez. nach von Bruch bei Zweibrücken ges. Expll.

Var. *laevipiliformis* (De Not.) = *laevipila meridionalis* Schpr., in meist zweihäusigen dichten, 5—10 mm hohen, gelbgrünen Rasen mit vereinzelten ♂ Pflänzchen zwischen den ♀. Bll. am Rande durch 4—5 stärker verdickte Zellreihen wie getuscht mit gelblichem Saum. Peristom auf mehr quadratisch und rechteckig getäfeltem Tubus nur einmal gewunden. Im Süden an alten Ölbäumen, Feigen- und Kastanienbäumen, sowie auf Schindeldächern verbreitet, auch aus dem nördlichen Afrika bekannt.

16. **Tortula latifolia** Bruch 1823.

Syntrichia laevifolia v. *mutica* Schultz 1823, *Tortula ruralis β latifolia* Arn. 1825, *Syntrichia* Bruch 1833, *Barbula* Br. eur. 1842, *Tort. mutica* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 276.

Zweihäusig; die ♂ Blüten unbekannt, die ♀ ohne Paraphysen, resp. nur scheinbar mit langen fadenförmigen Paraphysen infolge der bereits an der Basis der jungen Bll. sich entwickelnden zarten, paraphysenartigen Wurzelhaare. Lockere, polsterförmige, 2—3 cm hohe, leicht zerfallende, schmutzig- bis dunkelgrüne Rasen mit gabelteiligen, am Rand der Polster niederliegenden, unten wurzelhaarigen Stengeln. Bll. weich, feucht abstehend und flach ausgebreitet, trocken zusammen gefaltet, an der Stengelspitze gedreht locker anliegend, die unteren, entfernteren verkehrt eilänglich, die oberen, mehr rosettenförmig gehäuften aus schmälerer eiförmiger oder schwach elliptischer Basis spatel-zungenförmig, breit abgerundet, oft mit sehr kurzer Spitze oder auch ausgerandet, mit längs der Basis schwach zurückgerolltem Rand, sehr kräftiger, in der Spitze verschwindender, nie als Haar austretender, bräunlicher Rippe und an der Basis der letzteren auf der Rückseite entspringenden Wurzelhaaren. Querschnitt der Rippe bikonvex, mit 2 medianen Deutern nebst undeutlichen Begleitern, meist 2 doppelschichtigen Bauchzellen und 3—5 schichtigen Stereïden, am Rücken mit rundlichen Papillen; die oberen Bauchzellen oft nochmals geteilt, resp. doppelzählig. Lamina beiderseits dicht warzig, jedoch am Rand weder gesäumt, noch warzig krenuliert, oft mit rundlichen Brutkörpern besetzt. Blattzellen dünnwandig, oberwärts rundlich-6eckig, 12—14, oder 16—18 μ, und mit rundlichen, 1- und 2teiligen Papillen dicht besetzt, nach der Basis zu quadratisch bis verlängert rektangulär und wasserhell. Kapsel auf kurzer, dicker, 5—8 mm langer, gelbroter, oben links gedrehter Seta aufrecht, verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch, mit lange bleibendem, 2—3zellreihigem Ring und kegeligem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomäste doppelt so lang, als der bleiche basale Tubus und 1—2mal gewunden. Sporen 8—11 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 164.

An Feldbäumen, Weiden, Pappeln etc. oder altem Holz in der Nähe des Wassers, auch an Steinen, an Kanälen und Brücken durch die Ebene und Hügelregion des nördlichen und westlichen Europas und Nord-Amerikas; mit Frucht in **Schottland und Irland, sonst selten fruchtend. Von Nord-Amerika namentlich aus Oregon, Colorado und Californien bekannt.**

Var. *propagulifera* Milde in kräftigeren Rasen und mit 4- bis mehrzelligen, den Laminazellen entspringenden Brutkörpern — von Milde 1870 an Eichen bei Breslau entdeckt, nicht selten an Basaltbrücken bei Laubach in Hessen. S. I, 14, Blatt mit Brutkörpern und XXV, 5, a—c) Bll., d) Kapsel, e) Habitusbild, f) Blattquerschnitt; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

17. **Tortula papillosa** Wils., resp. Spruce 1845.

Tort. ruralis v. Hook. & T. 1827, *Syntrichia laevipila* v. Ahnf. 1835, *Barbula* C. Müll. 1849, *Tort. rotundifolia* Hartm. 1849, *Barbula rotundifolia* Jens.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 277.

Zweihäusig in braungrünen, lockeren, nur 2—5 mm hohen Räschen mit am Rücken der Blattbasen wurzelhaarigen Stengeln. Bll. aufrecht abstehend,

trocken zusammengefaltet einwärts gekrümmt, an der Stengelspitze verdreht, die unteren verkehrt eiförmig, die oberen, rosettenförmig gehäuften aus schmälerer Basis breit spatelförmig und kurz zugespitzt (fol. *pandurae formia*), sehr hohl, am flachen Rande oberwärts eingebogen, mit breiter, rötlichbrauner, als kurzes, fast glattes, helles Haar, resp. hell stachelspitzig auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, einer Begleitergruppe und meist 4 weitlumigen Bauchzellen nebst einem unteren Stereïdenband, von dem sich die mit einfachen oder 2teiligen Papillen besetzten Rückenzellen im Lumen kaum unterscheiden. Aus den Bauchzellen der Rippe entspringen im oberen Blattteil eiförmige oder keulige, mehrzellige Brutkörper, während die Rückenzellen mit langen 2spitzigen Papillen besetzt sind. Blattzellen glatt, oder nur unterseits mit einzelnen Papillen besetzt, rundlich-6seitig, 18—24 μ, dünnwandig und nur in den Ecken verdickt, nach der Basis zu quadratisch bis rektangulär und wasserhell. In Europa steril. Soll in Australien und Neu-Seeland mit Frucht gefunden worden sein.

An Feldbäumen durch ganz Europa bis nach dem südlichen Skandinavien in der Ebene und Hügelregion verbreitet, in den Alpen bis 500 m, auch aus Neu-Seeland, sowie Nord- und Süd-Amerika bekannt; von Wilson 1843 entdeckt. Trocken von kleineren Orthotrichen beim Sammeln weniger leicht zu unterscheiden, als im feuchten Zustande. S. I, 10, Blattquerschnitte, 13 Bl. mit Brutkörpern, sowie XXV, 2, a und b) Bll., c) Brutkörper; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

18. **Tortula pagorum** (Milde) De Not. 1849.

Barbula und *Syntrichia* Milde 1862, *Tort. Saccardoana* De Not. 1869, *Tort. laevipila γ propagulifera* Lindb. 1864, *Barb. laevipila* v. *pagorum* Husnot. 1886: cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 279.

Bis jetzt nur steril und in ♂ Pflänzchen bekannt. Breite, bis 5 mm hohe, bläulichgrüne, trocken dunkelgrüne, leicht zerfallende Räschen mit am Grunde rostfilzigen Stengeln. Bll. schopfig zusammengedrängt, feucht steif aufrecht abstehend, nicht zurückgekrümmt, trocken angepresst, verkehrt eilänglich, oder aus elliptischer Basis zungenförmig und mit herzförmiger, ausgerandeter Spitze, flachrandig und nur zuweilen in der Mitte am Rand schwach zurückgebogen, sowie mit glatter, roter, als glattes, oben entfärbtes Haar austretender Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen von *montana* ähnlich, mit 2 medianen Deutern, 2 weitlumigen, oft doppelschichtigen Bauchzellen, einer Begleitergruppe und kräftigen unteren Stereïden; die Rückenzellen nicht differentiiert und glatt. Blattzellen oberwärts rundlich 6seitig, 12—16 μ, und mit hufeisenförmigen Papillen beiderseits dicht besetzt, gegen den Rand enger und oft querbreit, abwärts rektangulär und wasserhell, am Rand etwas kürzer. Am Scheitel und in den Achseln der Schopfbll. entwickeln sich zahlreiche, grosse, flach spindelförmige, blattähnliche, dicht papillöse Brutkörper **mit glatter, hyaliner Spitze. Frucht unbekannt.**

An Bäumen, wie an Steinen der Dorfmauern bei Meran in Tirol. Wird von manchen Autoren als verkümmerte Form von *laevipila* betrachtet. Da die Brut-

körper jedoch mit den bei *laevipila* vorkommenden keine Ähnlichkeit haben, so betrachten andere sie der *alpina* näher stehend. S. XXV, 3, a) Bl., b) Brutkörper; gez. nach einem von P. Janzen bei Meran ges. Expl.

19. **Tortula pulvinata** (Jur.) Limpr. 1890.

Barbula Jur. 1863 und *Syntrichia* Jur. 1882, *Barb. intermedia* v. *pulvinata* Milde 1869, *Tort. danica* C. Hartm. 1871, *Barb. ruralis* v. *pulv.* Limpr. 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 280.

Zweihäusig mit terminalen ♂ und ♀ Blüten; das innerste Hüllbl. der ♂ Blüte mit vor der haarlosen Spitze endender Rippe. Oliven- bis schmutziggrüne, innen rostbraune, ziemlich dichte, 1—2 cm hohe, weiche Rasen. Zuweilen mit zylindrischen, blattbürtigen Brutkörpern, meist jedoch wie bei *papillosa* an der Rippe. Bll. nach oben etwas grösser und schopfig gehäuft, feucht nur schwach zurückgekrümmt abstehend, trocken gefaltet, eingerollt oder gedreht locker anliegend, aus elliptischer Basis spatel-zungenförmig, oben abgerundet und meist seicht ausgerandet, etwas gekielt, mit flachem, nur gegen die Basis schwach umgebogenem Rand und braunroter, am Rücken etwas rauher, fast glatter, in ein schwach gezähntes, helles Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, 2 doppelschichtigen Bauchzellen, schwach verdickten 2reihigen Rückenzellen und meist weitlumigen Zellen zwischen diesen und den Deutern. Blattzellen oben rundlich 4—6seitig, 12—14 μ, beiderseits dicht mit kleinen rundlichen Papillen besetzt, an der Basis einige Randreihen quadratisch bis kurz rektangulär, die übrigen verlängert und wasserhell. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, oben links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis ellipsoidisch, nur schwach gekrümmt, mit lange bleibendem, 1—2reihigem Ring und kegeligem Deckel von fast halber Urnenlänge. Haube bis unter die Kapselmitte reichend. Peristomäste auf fast gleichlangem, rhombisch getäfeltem Tubus einmal gewunden. Sporen 8—10 μ, rostfarben und schwach papillös. Reife im Mai.

An alten Bäumen, Parkzäunen und Schindeldächern, seltener an Steinen durch die Ebene und Hügelregion bis 1060 m zerstreut; von Juratzka bei Wien 1861 entdeckt. Frucht sehr selten. S. XVII, 19, Blattquerschnitte, sowie XXV, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattzellen stärker vergrössert; gez. nach von C. Warnstorf bei Neuruppin ges. Expll.

20. **Tortula montana** (N. v. E.) Lindb. 1879.

Syntrichia N. v. E. 1819, *Syntr. intermedia* Brid. 1826, *Tortula intermedia* Wils. 1861, *Barb. intermedia* Milde 1869, *Tort. ruralis δ crinita* De Not. 1838, *Barb. ruralis β rupestris* Br. eur. 1842, *Barb. ruralis* v. *intermedia* Limpr. 1876, *Tort. ruralis β minor* Wils. 1855; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 281.

Zweihäusig mit terminalen ♂ und ♀ Blüten. Bräunlichgrüne oder rotbraune, grauschimmernde 1,5—2 und selbst 4 cm hohe, dicht polsterförmige, unten durch Wurzelfilz verwebte Rasen. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. feucht dicht aufrecht abstehend, höchstens die Spitzen zurückgebogen,

trocken anliegend, gefaltet und kaum gedreht, aus etwas schmälerer, elliptischer Basis spatel-zungenförmig, abgerundet oder etwas ausgerandet, gekielt, mit oben flachem, abwärts fast spiralig umgerolltem Rand und brauner, am Rücken glatter, in ein sehr langes, helles, entfernt gesägtes Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 medianen Deutern, 2 doppelschichtigen Bauchzellen, einer kleinen Begleitergruppe, nicht differentiierten Rückenzellen und mehrreihigen, braunroten Stereïden zwischen diesen und den Deutern. Blattzellen wie bei voriger Art, nur kleiner, oberwärts etwa 9—10 μ. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, oben links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch und nur schwach gekrümmt, mit lange bleibendem, 2—3reihigem Ring und langem kegeligem Deckel von $^1/_2$—$^2/_3$ Urnenlänge. Peristomäste auf schwach rechtwinkelig getäfeltem, fast gleichlangem Tubus oft nur $^1/_2$ mal gewunden. Sporen 10—15 μ. bräunlichgrün oder rostfarben und schwach papillös. **Reife im Mai.**

An sonnigen Kalkfelsen und Mauern durch die Hügelregion von Schlesien bis in die Alpen und in Britannien verbreitet. S. XXV, 8, a und b) Bll., c) Kapsel und XVII, 18, Blattquerschnitt; gez. nach bei Seeheim an der Bergstrasse (Hessen) ges. Expll.

Var. *calva* (Dur. et. Sag.) eine niedrige, haarlose Form mit kürzeren Bll. und nur als kurzer Stachel austretender, oben am Rücken etwas rauher Rippe — auf Dolomit bei Partenkirchen und in Spanien etc.

21. **Tortula ruralis** (L.) Ehrh. 1792.

Bryum L. 1753, *Hypnum* Weis 1770, *Mnium* Sw. 1781, *Barbula* Hedw. 1782, *Mollia* Schrank 1789, *Syntrichia* Brid. 1801; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 282.

Zweihäusig: die ♂ Pflänzchen den Fruchtrasen beigemischt und die ♂ Blüten mit keuligen Paraphysen. Lockere, ausgedehnte, gelblichgrüne bis bräunliche, mehrere cm hohe (bis 8 cm), innen rostrote Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, unten filzigen, oben gabelig geteilten Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. feucht sparrig bogig zurückgekrümmt, trocken zusammengefaltet und verdreht locker anliegend, aus fast scheidiger, breiter, elliptischer Basis verlängert, mit meist etwas vorgezogener, seltener abgerundeter oder ausgerandeter Spitze, scharf gekielt, mit bis gegen die Spitze zurückgerolltem warzig-kerbigem Rand und bräunlicher, am Rücken stachelig rauher, als langes, dornig gesägtes, helles Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit papillösen Aussenzellen und etwas schwächerem Stereïdenband, sowie eine Reihe lockerer Zellen statt der Begleiter, sonst demjenigen von *montana* ähnlich. Blattzellen oben kollenchymatisch rundlich-6seitig, 12—16 μ und warzig-papillös, am Rand der Basis ein breiter Streifen enger gelblicher oder schwach chlorophyllöser Zellen, die übrigen im Mittelfeld der Basis wasserhell, verlängert rektangulär und rektangulär-6seitig. Kapsel auf 1—2 cm langer, roter, oben links gedrehter Seta aufrecht, sehr verlängert, mit dem Deckel oft bis 7 mm lang, eilänglich und schwach gekrümmt, mit 2—3reihigem, stückweise sich ablösendem Ring und schief kegeligem Deckel

von mehr als halber Urnenlänge. Basaler Tubus $^1/_3$—$^1/_2$ des Peristoms, blass rötlich, schief rhombisch bis 6seitig getäfelt und mit 2mal gewundenen, papillösen Ästen besetzt. Sporen 10—14 μ, bräunlich und schwach gekörnelt. Reife im Mai. Br. eur., Vol. II, Tab. 166.

Auf Sandboden und Wüstungen, am Fusse alter Baumstämme, auf Ziegel-, Stroh- und Schindeldächern durch die Ebene und niedere Bergregion Europas überall gemein und über den ganzen Erdkreis verbreitet, im Süden Europas bis 2850 m aufsteigend. Von Arnell noch bei Tolstoinos im arktischen Gebiete Sibiriens gesammelt. S. XVII, 17, Blattquerschnitte und XXV, 7, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild; gez. nach auf Ziegeldächern dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *ruraliformis* = *arenicola* Braithw., eine robuste Sandform mit mehr verlängerter, etwas gezähnter Blattspitze und an der Basis gelblichem Haar — an den Küsten Englands und Frankreichs;

var. *epilosa* Vent., eine haarlose Form — in Italien (Rev. br. 1890, S. 52):

var. *densiretis* Vent., mit engerem Zellnetz — in Sardinien (Rev. br. 1890, S. 52).

22. **Tortula aciphylla** (Br. eur.) Hartm. 1849.

Syntrichia norvegica Fr. Web. 1804, *Tortula ruralis* v. *alpina* Wahlenb. 1814, *Barbula* Br. eur. 1842. *Barb. norvegica* Lindb. 1863, *Tortula norvegica* Wahlenb. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 283.

In vieler Beziehung der vorigen Art nahestehend. Zweihäusig; das innerste Hüllbl. der ♂ Blüte meist ohne Rippe und sehr zart. Schmutziggrüne oder braunrötliche, ausgedehnte, bis 10 cm hohe Rasen. Bll. feucht zurückgekrümmt abstehend, eilanzettlich, resp. aus elliptischer Basis verlängert und zugespitzt, mit bis über die Mitte schmal zurückgebogenem Rand und anfangs grünlicher, später bräunlicher, am Rücken warzig-papillöser, als rotbraune, steife, dornige oder fast glatte Granne auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren ähnlich wie bei voriger Art, auch das Zellnetz wie bei *ruralis*, nur die Zellen der Basis bis zum Rand wasserhell. Obere Blattzellen 12—16 μ und beiderseits papillös. Papillen wie mit einem Ring umgeben, also gleichsam das Bild eines gehöften Tüpfels darstellend, im Querschnitt zweiteilig, resp. paarig verbunden. Kapsel auf unten rechts, oben links gedrehter, 1—2 cm langer, roter Seta aufrecht, eiförmig bis kurz eilänglich, schwach gekrümmt, mit 3reihig stückweise sich ablösendem Ring und spitz kegeligem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Haubenschnabel papillös. Basaler Tubus $^1/_3$—$^1/_2$ des Peristoms, bleich und rhomboidisch getäfelt und in 2mal gewundene, gelbe Äste auslaufend. Sporen 10—14 μ, gelbgrün und glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. II, Tab. 165.

Auf Felsen, Gemäuer und Steinen der Alpenregion von der Baumgrenze aufwärts, seltener in tieferen Lagen, auch in Norwegen und Lappland, fehlt jedoch in Britannien. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Labrador, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Von Arnell noch bei Tolstoinos auf den Tundra-Hügeln im arktischen Gebiet Sibiriens gesammelt. S. XXV, 6, a und b) Bll., c) Kapsel; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach an der Gemmi in der Schweiz ges. Expl.

Var. *mucronata* Sendtner, mit nur kurz stachelspitzig austretender Rippe — im Algäu in 1600 m.

23. **Tortula Mülleri** (Bruch) Wils. 1855.

Barbula Bruch 1829, *Tortula princeps* De Not. 1838. *Barbula princeps* C. Müll. 1849, *Syntrichia princeps* Mitt. 1859. *Syntrichia* Bruch 1842; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 284.

Polygam; die ♂ Blüten meist ohne Paraphysen, die ♀ Blüten mit zahlreichen keulenförmigen Paraphysen. Olivengrüne bis braunrote, 2—4 cm hohe, dichte, innen rotfilzige Rasen. Stämmchen mit Zentralstrang und dicht beblättert. Bll. oben schopfig, feucht aufrecht abstehend mit zurückgebogener Spitze, trocken gefaltet und gedreht anliegend, aus schmälerer, am Rande zurückgebogener Basis sehr breit zungen- und spatelförmig, abgerundet oder kurz und stumpf zugespitzt, gekielt, mit durch Papillen krenuliertem Rand und kräftiger, roter, am Rücken rauher, in ein dornig gesägtes, meist helles Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, 2—3 schichtigen, weitlumigen Bauchzellen. einer Begleitergruppe und unteren, gelbroten Stereïden; die Rückenzellen glatt und nicht differentiiert. Blattzellen oberwärts quadratisch, 12—14 μ und beiderseits dicht papillös, an der Basis rektangulär, wasserhell oder etwas rötlich. Kapsel auf 1—3 cm langer, roter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, zylindrisch, resp. länglich ellipsoidisch, braun und derbwandig, mit lange bleibendem, 2reihigem Ring und breit kegeligem Deckel von halber Urnenlänge. Basaler Tubus mindestens $^1/_2$ des Peristoms, rötlich und schief rhombisch bis 6seitig getäfelt, sowie in 2mal gewundene, papillöse Äste auslaufend. Sporen 11—13 μ, gelbgrün und glatt. **Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 168.**

Auf Mauern und felsigen Abhängen oder auch am Fusse von Baumstämmen in den Gegenden um das Mittelländische Meer, sowie in Grossbritannien und auf der Insel Gothland, jedoch auch aus dem Himalaya, aus Tasmanien und Nord- und Süd-Amerika bekannt. S. XXV, 1, a) Bl., b) Kapsel, c und d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von Dr. F. Camus in Frankreich ges. Expl.

10. Gatt. **Dialytrichia**[1]) (Schpr.) Limpr. 1890.

Den Übergang von *Tortula* zu *Cinclidotus* bildende. habituell an *Tort. alpina* erinnernde Moose. Bll. zungenförmig, stumpf, mit doppelschichtigem, wulstigem Rand und beiderseits papillöser Lamina. Querschnitt der Rippe mit 2 Stereïdenbändern. Zellnetz und Kapsel wie bei *Tortula*. Peristom demjenigen von *Cinclidotus* ähnlich, mit niedrigem, gefeldertem, resp. getäfeltem, hier und da durchbrochenem basilären Tubus und 32 an der Basis paarweise genäherten oder unregelmässig verbundenen, oft ungleichmässig ausgebildeten, **$^1/_2$ mal gewundenen, papillösen Peristomästen.**

Von *Tortula* nur durch 2—3schichtigen Blattrand verschieden. Von ausereuropäischen Arten ist nur noch *D. cancellata* (C. M.) aus Texas bekannt.

---

[1]) Von *διαλύω* ich löse auf und *θρίξ τριχός* Haar wegen des Peristoms.

1. **Dialytrichia Brébissonii** (Brid.) Limpr. 1806.

Barbula unguiculata v. *latifolia* de Bréb., *Barbula* Brid. 1826, *Barbula mucronata* Brid. 1806. *Racomitrium flavipes* Brid. 1819. *Trichostomum flavipes* Steud. 1824, *Cinclidotus* Husnot. 1886. *Cincl. flavipes* De Not. 1860, *Barb. romana* C. Müll. 1866, *Cincl. riparius* v. *terrestris* Br. eur. 1842, *Tortula* Fiorin. 1841, *Didymodon Cinclidotus* De Not. 1838, *Desmatodon dichotomus* Brid. 1826, *Gümbelia riparia* v. *terrestris* C. Müll. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 285.

Zweihäusig, gemischtrasig. Dunkelgrüne, lockere, 2—3 cm hohe Rasen mit aufrechten, einfachen oder gabelteiligen, am Grunde wurzelhaarigen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. ziemlich gleichgross, feucht aufrecht abstehend, trocken gedreht mit eingebogenen Rändern, zungenförmig, oben stumpf abgerundet und durch die sehr kurz austretende Rippe stachelspitzig, gekielt, mit zurückgeschlagenem, oberwärts wulstigem Rand. Querschnitt der Rippe plankonvex, mit 4 medianen Deutern, 3 Begleiterzellen, 2 Stereïdenbändern und nur wenig differentiierten, papillösen Bauch- und Rückenzellen, letztere nur im Basalteil glatt. Blattzellen oberwärts rundlich 4—6seitig, 8—10 μ, mit 2—6 zwei- bis dreischichtigen Randreihen, im Basalteile rektangulär oder verlängert, durchscheinend bis hyalin und nur wenig breiter. Innere Perichätialbll. an der Basis fast scheidig zusammengewickelt und mit flachem Rande. Kapsel auf 8—12 mm langer, dicker, gelbroter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, hell rötlichbraun, ohne differentiierten Ring, mit mehreren Reihen kleinerer Zellen am Urnenrand und mit schmalem, schief kegeligem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge. Basaler Tubus 4- bis 5zellreihig über den Urnenrand vortretend, braungelb und in $^1/_2$ mal gewundene, rötliche Äste sich auflösend. Sporen ungleich, 10—20 μ, grünlichbraun und gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Suppl. III u. IV.

An Felsen und Baumwurzeln längs der Bäche und Flüsse im Süden und Westen Europas, auch in England, fehlt jedoch in Skandinavien. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. XXIV, 2, a) Bl., b) Kapsel, c u. d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von C. Römer in Belgien ges. Expl.

Fam. XV. **Fissidentaceae.**

Entophyllocarpi Brid. 1827, *Gamophylleae* Hampe 1867, *Schistophyllaceae* Lindb. 1878.

Teils kleine, gesellig vereinte, oder grössere, bis 15 cm hohe Rasen bildende, oder auch im Wasser flutende Pflanzen mit zweizeilig beblättertem, einem minimalen Palmenbl. gleichendem Stengel von farnwedelartigem Habitus und mit eigentümlicher Blattbildung. Stämmchen im Querschnitt oval, meist mit Zentralstrang und bei den grösseren Arten mit Tüpfelgewebe, an der Basis durch Rhizoiden befestigt, zuweilen auch aus den unteren Blattachseln wurzelfilzig, an der Spitze mit 2schneidiger Scheitelzelle fortwachsend. Bll. ähnlich wie bei den Irideen im unteren Teile scheidig kahnförmig, halb stengelumfassend, oft herablaufend, mit Fortsatz und Dorsalflügel. Der Scheidenteil des Bl. (lamina horizontalis oder auriculae der Aut., die normale

Blattspreite, lamina vera) ist stengelreitend, mit ungleich ausgebildeten Laminahälften, von denen die kleinere nach oben in die Fläche der grösseren übergeht, indem ihr vorderer Rand bald in der Rippe, bald im Rande der grösseren Hälfte, bald in der Lamina ausläuft, während auf der Unterseite der Rippe ein bald mehr oder weniger tief herabgehender Dorsalflügel (lamina dorsalis) verläuft, der mit der grösseren Laminahälfte nach oben den Fortsatz, resp. die abnorme Spreite (lamina apicalis oder verticalis) bildet, in deren Mitte die Rippe verläuft. Lamina einschichtig, gesäumt oder ungesäumt, bei *Pachyfissidens* gegen die Rippe zu doppelschichtig. Nur bei der ausländischen Untergattung *Polypodiopsis* fehlt die Rippe. Querschnitt der letzteren im unteren, reitenden Teil des Bl. mit 2—12 basalen Deutern, 2 Stereïdengruppen und 1 oder 2 Reihen grosser Innenzellen, im Fortsatz stielrund und durch 1 oder 2 Reihen grösserer Innenzellen halbiert. Blattzellen meist parenchymatisch, gleichmässig rundlich-6seitig, oft mamillös, nur an der Basis und nach der Rippe zu zuweilen etwas grösser. Blüten knospenförmig, am Hauptspross oder an lateralen Kurztrieben. Bei den akrokarpischen Arten wird die Blütenhülle von den beiden obersten Laubbll. gebildet, die später auch die Perichätialbll. vertreten, jedoch finden sich ausser diesen manchmal auch noch 1—2 kleinere Hüllbll., wie bei den ♀ Blüten von *crassipes* und den ♂ von *osmundoides*. Paraphysen spärlich, in den ♂ Blüten fehlend. Sporogon akrokarp, pleurokarp und selbst kladokarp, selten 2 aus einer Hülle. Haube klein, kappen- oder mützenförmig. Peristom einfach, aus 16 an der Basis vereinigten, in je 2 oder 3 fadenförmige Schenkel gespaltenen Zähnen gebildet, die trocken knieförmig einwärts gebogen sind, bei *Octodiceras* nur rudimentär. Aussenschicht der Zähne meist grubig längsstreifig, aus nur einer Reihe von Platten gebildet und mit mehr oder weniger vortretenden Querleisten, die gelbe Innenschicht dagegen aus 2 Reihen von Platten zusammengesetzt mit stark vortretenden lamellenartigen Querbalken. Nach dem Peristom an die *Dicrana* sich anschliessend.

1. Gatt. **Fissidens** Hedw. 1782.

Auf der Erde und an Steinen oder auch auf Holz wachsende Moose mit einfachem oder verzweigtem Stengel, mit Aussprossung unter dem Gipfel oder aus beliebigen Blattachseln. Bll. teils gesäumt, teils ungesäumt. Fortsatz derselben von annähernd gleicher Länge wie der untere, reitende basale Teil. Kapsel auf meist roter, verlängerter Seta aufrecht und regelmässig oder geneigt und symmetrisch, zuweilen auch gekrümmt, teils gipfel- teils seitenständig, mit kurzem Hals, ohne oder mit wenigen Spaltöffnungen, mit kleinzelligem, ein- oder mehrzellreihigem, bleibendem Ring und kegeligem bis geschnäbeltem Deckel, trocken weder gestreift noch gefurcht, entleert meist weitmündig. Peristomzähne mit knotig oder spiralig verdickten Schenkeln. Haube kappenförmig, nur bei *F. osmundoides* kegel-mützenförmig und mehrlappig.

Am reichlichsten sind die Arten dieser Gattung in der warmen und heissen Zone vertreten, seltener in höheren oder nördlichen Lagen. Von den beiden

Gattungen *Fissidens* und *Pachyfissidens* waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 254 ausländische Arten mit kappenförmiger und 55 mit kegelförmiger Haube *(Conomitrium)* bekannt, während bis jetzt schon mehr als 550 Arten beschrieben sind.

A. Schenkel der Peristomzähne spiraligverdickt. Lamina einschichtig.

a) Bll. gesäumt.

α. *Bryoidium* C. M., mit überall, am Fortsatz wie Scheidenteil, gesäumten Bll. und nur einschichtigem Saum.

1. **Fissidens Warnstorfii** Fl. (Warnst. Bryoth. Eur. merid. Nr. 14).

Kräftigere, 2—4 cm hohe, vielpaarig beblätterte Pflanzen. Bll. zungenförmig und kurz zugespitzt, stumpflich oder spitz und ganzrandig, mit gelbgrüner, dicht an der Spitze endender Rippe, am Scheidenteil durch 4 bis 6 Reihen gelblicher, verdickter und verlängerter Zellen gesäumt. Saum aufwärts verschmälert und meist nur bis zum Fortsatz oder der Mitte desselben reichend. Fortsatz stets kürzer als der Scheidenteil und oft völlig ungesäumt. Dorsalflügel gegen die Insertion verschmälert und dieselbe gewöhnlich erreichend, meist nur in der Mitte auf eine kurze Strecke durch wenige verlängerte Zellen deutlich gesäumt. Blattzellen dünnwandig, 9—12 μ, am Grunde des Scheidenteils quadratisch und rektangulär. Bei kräftigeren Pflanzen sind die Bll. im Allgemeinen etwas mehr gesäumt.

Auf der Insel Liri bei Neapel auf Gebälk unter Wasser am 10. Juli 1895 von Max Fleischer entdeckt. S. XLVII, 3, a und b) Bll., c) Sprossstück, d) Habitusbild; gez. nach Originalexemplaren aus dem Herb. von E. Bauer. Wird zwar von Brotherus in Engler's Nat. Pfl. zu *Bryoidium* gestellt, macht jedoch mehr den Eindruck einer var. von *F. crassipes.* Vergl. auch Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 674 und 675.

2. **Fissidens bryoides** (L.) Hedw. 1782.

Hypnum L. 1753, *Fuscina* Schrank 1789, *Dicranum* Roth Fl. germ. 1800, *Skitophyllum* La Pyl. 1813, *Schistophyllum* N. msc. in Brid. Br. univ. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 153.

Einhäusig; die ♂ Blüten 3—5 blätterig, kurz gestielte Knospen in den Achseln der Laubbll., die ♀ terminal, beide ohne Paraphysen. Herdenweise vereinte, freudiggrüne, bis 1 cm hohe, 3 und mehrpaarig beblätterte, aufsteigende, aufrechte oder niedergebogene Stämmchen mit oft grundständigen Sprossen. Bll. etwas zungenförmig lanzettlich zugespitzt, mit austretender oder in der Spitze endender Rippe und hellem, bis zur Stachelspitze fortgeführtem, oder vor derselben aufgelöstem Saum. Fortsatz so lang als der reitende Basalteil. Dorsalflügel vollständig. Blattzellen ziemlich regelmässig rundlich-6seitig, 8—10 μ. Querschnitt der Rippe mit 2 basalen Deutern etc. Kapsel auf 5—12 mm langer, roter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch und regelmässig, mit schief kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und kleinzelligem, 2reihigem, bleibendem Ring, entdeckelt unter der Mündung

verengt. Scheidchen kegelig-oval und kurz, kürzer als bei *incurvus*. Peristomzähne zu $^3/_4$ gespalten, mit grob papillösen, spiralig verdickten Schenkeln. Sporen 10—12 μ, bräunlich und glatt. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I. Tab. 101.

Auf schattigem, feuchtem Lehm- oder sandigem Thonboden, an Grabenwänden und Wegböschungen, in den Waldungen, in Hohlwegen etc. von der Ebene bis in die Alpenregion, selbst bis zu 2370 m häufig und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; war schon Dillen 1718 um Giessen bekannt. Im Jeniseithale Sibiriens nach Arnell bis Dudinka in der arktischen Region zerstreut. S. III, 15, a) Blattquerschnitt, b) Stammquerschnitt, sowie XXVII, 3, a) Bll., b) Kapsel mit Deckel, c) entdeckelte Kapsel, d) ♂ Blüte aus der Blattachsel von a; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *Hedwigii* Limpr. mit kürzer zugespitzten, etwas schwächer gesäumten Bll. und gezähnter Stachelspitze, sowie knospenförmigen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze und meist rein ♀ fruchtenden Pflänzchen, oder auch terminalen Antheridien und etwas grösseren Sporen — in Schlesien und der Mark u. s. w. verbreitet;

var. *inconstans* (Schpr.) Ruthe mit einhäusigem und zweihäusigem Blütenstand: die ♂ Blüten achselständig, die ♀ terminal oder kladogen und zwar bald grundständig, bald achselständig. Blattsaum gelblich, nach der Basis zu breiter als bei der Normalform. Rippe kräftiger, als Stachelspitze austretend. — In Tirol und der Mark Brandenburg, von Ruthe als *F. heteromorphus* 1870 beschrieben, jedoch schon 1863 von H. Boswell in England gesammelt.

Var. *gymnandrus* (Buse) R. Ruthe mit einhäusigen Blüten und zu 1—3 nackt in den Achseln der Laubbll. sitzenden Antheridien. Fortsatz an der Spitze undeutlich gezähnelt, etwas kürzer als die reitende Basis, in Saum und Rippe von der Stammform nicht verschieden. Kapsel auf gelblicher Seta aufrecht, klein und dünnwandig, mit längerem Deckel von fast Kapsellänge. An Steinen, Ziegeln und Holz in der Nähe der Wehre und Wasserfälle; von Milde 1865 in Schlesien entdeckt.

Var. *caespitans* Schpr. = *F. Curnowii* Mitten mit 2—3 cm langen Stämmchen, schmalem, 2—3schichtigem, kurz vor der Spitze endendem, wulstigem Blattsaum, und dünnwandiger, etwas geneigter Kapsel — s. Nr. 12 unter *Pachylomidium*.

3. **Fissidens incurvus** Starke 1807.

Hymum bryoides v. Hoffm. 1796. *Dicranum* Web. & Mohr 1807. *D. viridulum* Sm. 1804. *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *Dicranum bryoides* v. Hook. & Tayl. 1818. *F. bryoides* v. Hüben. 1833. *F. tamarindifolius* Brid. 1827. *F. sardous* De Not. 1869. *F. viridulus* v. Wils. 1855. *Schistophyllum* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 154.

Zweihäusig, gemischtrasig, mit terminalen ♂ und ♀ Blüten, oder auch knospenförmigen, kleinen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilze. Etwa 1 cm hohe, gesellig vereinte Pflänzchen mit aufsteigendem, an der Spitze niedergebogenem, 5 bis 10paarig beblättertem Stengel, ohne sterile Sprosse. Bll. ausgebreitet, mit meist niedergebogenem, der Erde zugewendetem, der reitenden Basis ziemlich gleichlangem Fortsatz, eilänglich bis lineal-lanzettlich, etwas messerförmig (cultriformia), scharf zugespitzt und durch die bei den oberen Bll. kurz

austretende Rippe etwas stachelspitzig, während bei den unteren Bll. die Rippe dicht unter der Spitze verschwindet. Saum nach der meist etwas gezähnten Spitze zu verschwindend, nach der Basis sich erweiternd. Dorsalflügel vollständig. Blattzellen 8—10 μ. Querschnitt der Rippe mit 2 basalen Deutern etc. Kapsel auf unten geknieter, 5 mm langer, links gedrehter Seta geneigt bis horizontal, hochrückig und stark gekrümmt, oval bis länglich ellipsoidisch, mit spitz kegeligem, fast geschnäbeltem Deckel und nicht differentiiertem, bleibendem, 2reihigem Ring, entdeckelt unter der Mündung nicht verengt. Scheidchen schmal ellipsoidisch, länger als bei *bryoides*. Peristomzähne blutrot, zu $^5/_6$ in sehr dünne, spiralig verdickte Schenkel gespalten, mit beiderseits vorspringenden Balken und Leisten. Sporen 10—14 μ oder 14—16 μ, bräunlich und fein punktiert. Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 99.

An Wegrändern und auf Waldblössen, an ähnlichen Standorten wie die vorige Art bis 800 m über den ganzen Erdkreis verbreitet. S. XXVI, 8, a) Bl., b) Habitusbild, c) Kapsel; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Exemplaren.

Fissidens Haraldi Lindb. mit entfernter gestellten, kürzeren und breiteren Bll., welchen Harald Lindberg 1883 in Finnland entdeckt hat, soll nach Limpr. (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 670) vorstehender Art nahe stehen (non vidi).

4. **Fissidens tamarindifolius** (Don, Turn.) Brid. 1806.

Dicranum Turn. 1805. *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *F. incurvus* var. Braithw. 1881, *F. trichomanoides* Wils.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 155.

Einhäusig und pseudomonöcisch. Blüten auf belaubten Sprossen, die einem niederliegenden älteren Stammteile entspringen, dem auch die ♂ Pflänzchen anhängen. Habituell *F. incurvus* ähnlich, mit zahlreichen sterilen, niederliegenden, bis 1 cm langen Sprossen. Bll. elliptisch verlängert und kurz zugespitzt, kürzer als bei *incurvus*, mit breitem, kürzerem Fortsatz und sich rasch verschmälerndem, die Insertion erreichendem Dorsalflügel, nur die obersten Bll. schmäler und länger lanzettlich zugespitzt. Saum weniger kräftig wie bei *incurvus* und mit verbogenem Rand. Kapsel nur schwach geneigt, hochrückig, mit spitz kegeligem Deckel, entdeckelt unter der Mündung schwach verengt. Peristom braunrot, bis zu $^2/_3$ gespalten. Sporen 12—14 μ, einzelne selbst 18 μ, bräunlich und gekörnelt. Reife im April.

Nach R. Ruthe nicht nur aus England, sondern auch aus der Mark Brandenburg, dem Harz, Schlesien, Baden und Meran von verschiedenen Standorten bekannt. Wurde von mir im Jahr 1898 dahier bei Laubach (Hessen) in wenigen Exemplaren aufgefunden. Nach Renauld & Cardot auch aus Canada, British-Columbien und dem nordwestlichen Territorium Nord-Amerikas bekannt. S. XXVII, 5, a u. b) Bll., c) Perichätialbl., d) Kapsel mit Deckel, e) entdeckelte Kapsel, f) Habitusbild; gez. nach einem von E. Hunt. in England gesammelten Expl. (comm. V. F. Brotherus).

5. **Fissidens Bambergeri** Schpr., resp. Milde 1864.

F. synanthus Mitten 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 156.

Polygam mit endständigen Zwitterblüten ohne achselständige ♂ Blüten und nur zuweilen mit ♂ belaubten Sprossen aus älteren Stammteilen. Gesellige,

niedergebogene, meist gelbgrüne, nur 2—3 mm hohe Pflänzchen mit etwas längeren sterilen Sprossen. Bll. 4—12 paarig, zungenförmig-lanzettlich bis messerförmig, ganzrandig und scharf zugespitzt oder mit aufgesetztem Spitzchen. Blattsaum bei den oberen Bll. an der Spitze und Basis und oft auch am Dorsalflügel fehlend; die unteren Bll. ungesäumt. Fortsatz häufig etwas länger als der basale reitende Teil des Bl. Dorsalflügel der oberen Bll. die Insertion oft nicht erreichend. Rippe vor dem Endspitzchen verschwindend oder in dasselbe eintretend. Querschnitt derselben mit 2 basalen Deutern und einer Reihe grösserer Innenzellen. Kapsel auf 2,5—4,5 mm langer, unten geknieter, rötlichgelber, links gedrehter Seta aufrecht, oval und regelmässig, bleich und dünnwandig, mit zartem, 2 reihigem, bleibendem Ring und schief kegelig geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne gelbrot, bis zu $^2/_3$ in dicht spiralig verdickte, schwach papillöse Schenkel gespalten. Sporen 12—14 μ, gelbbräunlich und fast glatt. Reife im Spätherbst und Winter.

Auf sandig-lehmigem Boden in kleinen Felshöhlen der heissen Abhänge zwischen Gratsch und Algand bei Meran in Tirol von Bamberger 1854 entdeckt, jedoch nach Renauld & Cardot auch aus Kansas und Louisiana in Nord-Amerika bekannt. S. XXVI, 6; gez. nach einem von Milde bei Meran ges. Expl.

Var. *Cyprius* = *F. Alexandrinus* Lor., mit kürzerem Fortsatz als der Scheidenteil und sehr breitem, vor der Basis fast plötzlich verschmälertem Dorsalflügel — erhalten als *Fiss. Cyprius* Jur. — scheint mir sowohl nach dem Originalexpl. als nach einem von M. Fleischer bei Rapallo in Ligurien ges. Expl. von vorstehender Art nur wenig verschieden zu sein und wohl nur als var. derselben betrachtet werden zu können. Das Bl. der Ligurischen Pflanze ist an der Spitze etwas weiter herab ungesäumt als die Abbildung XXVI, 6 und etwas kürzer zugespitzt. Vergl. auch Rev. br. 1899, S. 97, sowie Tab. XLVII, 1, a) Perichätialbll., b) Sprossstück, c) Kapsel; gez. nach einem von F. Unger 1862 auf Cypern ges. Originalexemplar aus dem Herbare Schliephackens.

6. **Fissidens algarvicus** Solms-Laubach 1866.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 115, und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 671.

Zweihäusig. Herdenweise gesellig vereinte, meist 5 mm hohe Pflänzchen mit einfachen oder durch Sprossung verzweigten Stämmchen. Sterile Sprosse meist grösser als die fertilen, mit lanzettlichen, 8—10 paarigen, schmalen Bll. Untere Bll. klein und lanzettlich, die oberen grösser, fast lineal-lanzettlich und allmählich sehr scharf und lang zugespitzt, schmal und ganzrandig, mit 2—3 zellreihigem, an der Spitze etwas verschwindendem oder mit der Rippe zusammenfliessendem, an der Basis dagegen verstärktem und erweitertem Saum. Fortsatz etwa so lang als der basale reitende Teil. Dorsalflügel nach der Basis zu stark verschmälert. Querschnitt der Rippe mit nur 2 basalen Deutern, vereinzelten grossen Innenzellen und nur wenigen Stereïden oder Substereïden. Blattzellen dünnwandig und etwas kleiner als bei *Bryoides*, nur 7—8 μ und meist $1^1/_2$ mal so lang als breit. Kapsel auf mehr als 5 mm langer, gewundener und gedrehter, gelbrötlicher Seta aufrecht, dünn-

wandig und klein, eiförmig, mit schief geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung nicht verengt. Peristomzähne purpurrot, denjenigen des *pusillus* ähnlich, nur schmäler, dicht gegliedert, innen mit breiten Lamellen und bis zu $^3/_4$ in grob papillöse, fadenförmige Schenkel gespalten. Sporen 11—14 μ, gelblich und fast glatt. Reife im Frühjahr.

Auf feuchtem, sandig-lehmigem Boden zwischen *Leptotrichum subulatum* in Algarve von H. Graf zu Solms-Laubach 1866 entdeckt, inzwischen auch in Spanien und Frankreich aufgefunden. S. XXVI, 9, a) Bl., b) vergrössertes Habitusbild, c) Kapsel; gez. nach einem von J. Thèriot bei Etainhus (Seine-Inf.) in Frankreich gesammelten Expl.

Fissidens Sardagnai Vent. (Rev. br. 1883, S. 93), welcher von M. de Sardagna 1882 in Sardinien gesammelt wurde, soll sich von *algarvicus* durch grössere Sporen von 15—20 μ etc. unterscheiden (non vidi).

7. **Fissidens minutulus** Sulliv. 1846.

cf. Sull. Icon. Musc. p. 37 u. C. Müll. Syn. I, p. 56 u. II, p. 530 v. 1849 und 1851, *F. pusillus* v. *madidus* Spruce (Rev. br. 1890, S. 35).

Zweihäusig; die kleineren ♂ Pflänzchen am Fusse der ♀ und im Wurzelfilz, letztere etwas derber und kräftiger, als bei voriger Art. Zu lockeren Räschen vereinte, freudiggrüne, niederliegende und oben übergeneigte, oder etwas flatterig aufsteigende, meist 3—4 mm hohe, 4—6 und selbst 12paarig beblätterte Stämmchen. Bll. lanzettlich, die oberen fast linealisch und allmählich scharf zugespitzt, mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattsaum schmal, bei den oberen Bll. kurz vor der Spitze verschwindend, am Dorsalflügel einzellreihig und nur am basalen reitenden Teil des Bl. breiter und mehrzellreihig. Blattzellen rundlich-6seitig, 7—10 μ, und teilweise fast breiter als lang. Fortsatz bei den oberen Bll. dem basalen reitenden Teil gleichlang, sonst oft etwas kürzer. Dorsalflügel oben breit, abwärts rasch verschmälert und die Basis oft nicht erreichend. Haube kappenförmig. Kapsel auf 3—5 mm langer Seta aufrecht und regelmässig, klein, mit bleibendem, kleinzelligem Ring und geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung meist nicht verengt. Peristomzähne rot, später bräunlich und tief gespalten. Sporen 10—14 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Winter.

Auf Kalkerde und an Kalksteinen im südwestlichen Europa, häufiger in Nord-Amerika, in Californien, Canada und den östlichen Staaten, insbesondere bei Columbus in Ohio, sowie auch auf der Insel Cuba. S. XXVII, 2, a) vergrössertes Habitusbild, b) Bl., c) Kapsel; gez. und beschrieben nach einem von J. Thèriot bei Rogerville in Frankreich ges. Expl.

8. **Fissidens pusillus** Wils., resp. Milde 1869.

Bryum ciridulum Dicks. 1785. *F. ciridulus β pusillus* Wils. 1855, *F. incurvus β pusillus* Schpr. 1860. *F. holomitrius* Spruce 1880, *F. exilis* Mitten. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 157.

Zweihäusig, gemischtrasig mit terminalen Blüten, oder auch kleineren ♂ Pflänzchen im Wurzelfilz. Herdenweise gesellig vereinte, 1—3, höchstens

5 mm hohe Pflänzchen mit meist einfachen, 3—4paarig, seltener mehrpaarig beblätterten Stengeln. Untere Bll. sehr klein, nach oben grösser, schmal lanzettlich oder etwas zungenförmig, kurz und scharf zugespitzt, mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen ziemlich regelmässig rundlich-6seitig, meist 10—14 μ, seltener 8—10 μ. Dorsalflügel nur an den oberen Bll. die Insertion erreichend. Saum vor der Spitze verschwindend, ja oft schon über dem reitenden basalen Teil, auch am Dorsalflügel und Fortsatz der unteren Bll. meist fehlend; nur am basalen Scheidenteile ist der Saum breiter, 3—5reihig. Kapsel auf 2,5—3 mm langer, gelblicher, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig oder etwas geneigt und schwach gekrümmt, sehr klein, oval, unter der Mündung stark verengt, dünnwandig, mit 2—3-zellreihigem, bleibendem Ring und schief und dick geschnäbeltem, rotem Deckel. Peristomzähne gelbrot, bis zu $^3/_4$ in fadenförmige, grob papillöse, spiralig verdickte Schenkel geteilt. Sporen 8—12 oder 10—14 μ, bräunlich und glatt. **Reife im Juli und August.**

An zeitweise überrieselten Steinen oder auch an Felsen in schattigen Waldschluchten durch die niedere Bergregion Europas bis zu 1000 m verbreitet; an minder feuchten Orten mehr Formen mit spitzeren Bll. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und nach Bescherelle aus Algier bekannt. S. XXVII, 1, a) vergrössertes Habitusbild, b) Kapsel; gez. nach dahier bei Laubach an Basaltsteinen gesammelten Expll.

Var. *irriguus* Limpr., etwas kräftiger, 4—8paarig. Bll. kurz zugespitzt und an der stumpflichen Spitze schwach gezähnt, mit herablaufendem Dorsalflügel und grösseren bräunlichen, fein punktierten Sporen von 14—18 u — an Sandsteinen;

var. *fallax* Limpr., einhäusig mit aus älteren Stammteilen entspringenden Geschlechtssprossen, schmal lineal-lanzettlichen, lang zugespitzten Bll. und vollständigem Dorsalflügel etc. — an Sandsteinen in Bachschluchten bei Wien; bildet schon mehr den Übergang zu *crassipes*.

β. *Pachylomidium* C. M., mit wulstigem, meist zwei bis mehrschichtigem Saum.

9. **Fissidens rivularis** (Spruce) Br. eur. 1851.

F. pyrenaicus Spruce. *F. bryoides* v. *rivularis* Spruce 1850; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 152.

Einhäusig mit zahlreichen knospenförmigen, 3—4blätterigen kleinen ♂ Blüten in den Blattachseln; die ♀ Blüten terminal oder auch bei längeren Stämmchen kladogen in deren Mitte oder gegen das Ende derselben. Dunkelgrüne Rasen mit 1—2 cm langen, geteilten, nur an der Basis mit Rhizoiden versehenen Stengeln. Bll. vielpaarig, gedrängt, aus schwach elliptischer Basis verlängert linealisch, ganzrandig, rings zweischichtig breit und dick wulstig gelbbraun gesäumt, mit herablaufendem Dorsalflügel und austretender, mit dem Saum zu einer Stachelspitze verschmelzender Rippe. Fortsatz bald kürzer, bald länger als die reitende Basis. Rippe mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellnetz durchaus sehr eng und dichter als bei *bryoides*, die rundlich-6seitigen oberen Zellen nur 6—7 μ, zuweilen etwas unregelmässig, kleinere

mit grösseren von 8 μ gemischt. Perichätialbll. kleiner als die Laubbll. Kapsel auf 3 –5 mm langer, rötlicher Seta geneigt bis horizontal, oval und dünnwandig, mit bleibendem, kleinzelligem, 3 reihigem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel von beinahe Urnenlänge, entleert aufrecht. Peristomzähne zu $^2/_3$ geteilt, mit spiralig verdickten, fadenförmigen Schenkeln. Sporen 12 μ, bräunlichgelb und glatt. **Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 102.**

An überrieselten Steinen in Bächen in den Pyrenäen von Spruce entdeckt, auch in Italien von Bottini (Rev. br. 1887, S. 61) und in Luxemburg von Delogne später aufgefunden und von Geheeb bei Rheinfelden im Aargau am Ufer des Rheins gesammelt. S. XXVI, 11, a) Bl., b) Habitusbild, c) Blattspitze, d) Kapsel, e) ♂ Blüte (nach Schpr.); gez. nach einem von Cardot bei Meuse à Bellefontaine in **Frankreich ges. Expl.**

10. **Fissidens crassipes** Wils. 1849.

F. incurvus β fontanus Br. eur. 1843, *F. fontanus* Schpr. 1849, *F. viridulus γ major* Wils. 1855 und *β fontanus* Braith., *F. incurvus γ crassipes* Schpr. 1860; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 158.

Einhäusig, indem ♂ und ♀ Sprosse an einem gemeinsamen, rhizomartigen Stammteile entspringen, der auch knospenförmige ♂ Blüten entwickelt, während die längeren ♀ Sprosse terminale Blüten mit bis 15 Archegonien und 2 ungesäumten, am Rand des Scheidenteils ausgebuchteten Hüllbll. tragen; die ♀ Blüten enthalten ausser den beiden Perichätialbll. gewöhnlich noch ein drittes Bl. von Archegonienlänge. Lockere Rasen mit 1—2 cm langen, schlaffen Stengeln und vielen am Grunde wurzelnden Seitensprossen. Bll. locker gestellt, vielpaarig, aus elliptischer Basis lanzettlich verschmälert, linealisch und meist lang zugespitzt, mit vor der undeutlich gezähnten Spitze verschwindendem, gelblichem Saum, den Blattgrund nicht erreichendem Dorsalflügel und unter der Spitze verschwindender bräunlicher Rippe. Fortsatz oft etwas länger als der breiter gesäumte Scheidenteil. Blattzellen dünnwandig, 14—18 μ. Querschnitt der Rippe mit 2 basalen Deutern und einer Reihe grösserer Innenzellen etc. Kapsel auf 5 bis 7 mm langer, dicker, gelbroter, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, mit deutlichem Halse, 2—3reihigem, bleibendem, kleinzelligem Ring und kurz kegelig geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung stark eingeschnürt. Peristomzähne orangerot, bis zu $^3/_4$ in grob papillöse, spiralig verdickte Schenkel geteilt. Sporen 15 bis 21 μ, bräunlich und gekörnelt. **Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 100.**

In steinernen und eisernen Brunnentrögen, im Wasser flutend oder an überrieselten Steinen, bis 500 m durch fast das ganze mittlere Europa verbreitet und auch in Nord-Amerika nicht selten; von Al. Braun in Durlach in Baden entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. XXVI, 10, a) Bl., b) Kapsel: gez. nach am Hochstädter Brunnen bei Auerbach an der Bergstrasse (Hessen) gesammelten Expll. und c) Bl.: gez. nach einem von Al. Braun am Durlacher Brunnen **in Baden ges. Expl.**

Var. *curtus* R. Ruthe, eine kleinere, mit der Seta nur 8—10 mm erreichende Form mit nur 9—10 μ breiten Blattzellen und etwas grösseren Sporen — an Sandsteinen in der Sächsischen Schweiz.

11. **Fissidens Mildeanus** Schpr. 1862.

F. crassipes β rufipes Schpr. 1876, *F. fontanus* Mitt. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 159.

Polygam mit terminalen Blüten, ♂, ♀ und ♀ auf derselben Pflanze, mit vielen Antheridien und Archegonien. Oberer Rand des reitenden Teils der Hüllbll. mit einem vorspringenden, bei den rein ♀ Blüten stumpferen Zahn. Niedergedrückte, schmutziggrüne Rasen mit sattgrünen Innovationen und gelben, aufsteigenden, bis 3 cm langen, vielfach mit Sprossen besetzten, vielpaarig beblätterten, aus den unteren Blattachseln Rhizoiden austreibenden Stämmchen. Bll. elliptisch-lanzettlich, scharf zugespitzt, mit abwärts verschmälertem, die Insertion 2zellreihig erreichendem Dorsalflügel, etwas wulstigem, rötlichem, vor der schwach gezähnten Spitze verschwindendem Blattsaum und vor der Spitze verschwindender, rötlicher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 basalen Deutern und einer Reihe grosser Innenzellen etc. Fortsatz kürzer als der breiter gesäumte Scheidenteil. Blattzellen etwas dickwandiger als bei voriger Art, 10—18 μ, an der Basis mehr rektangulär. Kapsel auf 7—10 μ langer, blutroter, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig oder leicht gekrümmt, verkehrt-eiförmig oder oval, ohne Hals, mit 2—3reihigem, bleibendem Ring und aus gewölbter Basis schief geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne blutrot, oft bis zu $^3/_4$ in grob papillöse, spiralig verdickte Schenkel geteilt. Sporen 19—22 μ, bräunlichgrün und fast glatt. Reife im Winter.

An überrieselten Kalksteinen, meist in der Gesellschaft von *rufulus*; von Milde 1861 in Tirol entdeckt. Zwischen dieser und der vorigen Art finden sich häufig zweifelhafte Übergangsformen, weshalb Schpr. diese Art als var. der vorigen betrachtete. S. XXVII, 7, a) Bl., b) Habitusbild, c) ♂, d) ♀ und ♀ Blüte, e) Kapsel mit Deckel, f) entdeckelte Kapsel; gez. nach einem von J. Milde bei Meran in Tirol gesammelten Expl. (comm. V. F. Brotherus).

12. **Fissidens Curnowii** Mitt. 1885.

Fissid. caespitosus Ruthe 1870 und *F. bryoides* var. *caespitosus* Schpr.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 431.

Einhäusig, mit 3—4blätterigen ♂ Blüten in den Blattachseln fertiler Stengel. An eine üppige Form von *bryoides* erinnernde, 1—2 cm hohe, durch roten Wurzelfilz verwebte Rasen mit vielpaarig beblätterten Stengeln. Alle Bll. ziemlich gleichgross, nur die untersten kleiner, die oberen meist 2 mm lang, denen eines schmalblätterigen *bryoides* ähnlich, jedoch rundum stärker gesäumt. Fortsatz und Basalteil fast gleichlang, oder ersterer etwas kürzer. Blattsaum 2 und mehrschichtig, am Basalteil gegen die Insertion verbreitert. Dorsalflügel am Stengel etwas herablaufend und daselbst gleichsam ein kleines Ohrchen bildend mit verschwindendem Saum. Blattzellen schwach verdickt,

ziemlich regelmässig 6seitig, 8—12 μ, nur an der Insertion wenige mehr rektangulär. Kapsel auf etwa 5—6 mm langer, geknieter und geschlängelter, roter Seta aufrecht und gerade, ellipsoidisch und dünnwandig, derjenigen von *bryoides* ähnlich.

An triefenden Felsen bei Penzance in England von Curnow entdeckt. S. XLVIII, 8, a) Bl., b) ♂ Blüte, c) alte Kapsel, d) Querschnitt durch den Basalteil des Bl.; gez. nach einem von H. N. Dixon in Wales in England ges. Expl. aus dem Herbare Thériots.

13. **Fissidens Monguilloni** Thèr.

Habituell an eine flatterige Form von *crassipes* erinnernde, aufwärts dunkelgrüne, abwärts heller gefärbte Pflänzchen mit längeren fertilen und kürzeren, dem Wurzelfilz derselben anhängenden sterilen Stengeln. Erstere meist 8—10 paarig, letztere dagegen nur etwa 6 paarig beblättert. Bll. der fertilen Stengel aufwärts allmählich grösser und schmäler werdend, so dass die Perichätialbll. eine Länge von 3 mm erreichen und doppelt so lang sind, wie diejenigen steriler Sprosse oder die mittleren Laubbll. Bll. lineallanzettlich, gegen die Insertion mehr oder weniger verschmälert und fast rings mehrschichtig wulstig, im Alter braun gesäumt; nur bei den unteren Bll. verschwindet der Saum gegen die Spitze. Fortsatz meist etwas länger als der reitende Teil des Blattes. Dorsalflügel bei den Perichätialbll. weit vor der Insertion verschwindend, bei den Bll. steriler Sprosse dagegen noch unter dieselbe herablaufend. Blattzellen locker und dünnwandig, meist 14 bis 20 μ. im Basalteil etwas länger als breit. Haube kegelig. Kapsel auf etwa 8 mm langer Seta aufrecht oder geneigt, fast zylindrisch, mit kegeligem Deckel von etwa halber Urnenlänge. Sporen?

Bei Chemiré en Charnie, Depart. Sarthe in Frankreich im April 1890 von Monguille entdeckt. S. XLVIII, 12, a) Bll. steriler Sprosse, b) Perichätialbl., c) Kapsel. d) Habitusbild; gez. und beschrieben nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Thériots.

14. **Fissidens rufulus** Br. eur. 1851.

F. ventricosus Lesqu. 1868. *F. hydrophilus* Jäger 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 160.

Einhäusig mit terminalen Blüten und unter denselben oder aus beliebigen Blattachseln entspringenden Blüten-Sprossen. Sterile Rasen bis 4 cm hoch, oliven- bis bräunlichgrün, mit zierlichen, aufrechten, einfachen oder geteilten Stengeln und rotbraunen Wurzelhaaren aus den unteren Blattachseln; die fertilen Stämmchen meist niedriger. Bll. vielpaarig, ziemlich gleichgross, messerförmig, verhältnismässig kurz und kurz und stumpflich zugespitzt, mit rotbraunem, 2schichtigem, nur an der gezähnelten Spitze fehlendem Saum, herablaufendem Dorsalflügel und in der Spitze endender, rötlicher Rippe. Fortsatz meist kürzer als der reitende Teil. Blattzellen meist sehr klein, nur 7—10 μ, mit ziemlich dünnen, zuletzt rötlichen Wänden. Kapsel auf

4—5 mm langer, nach oben dickerer, roter, links gedrehter Seta aufrecht oder schwach geneigt, mit deutlichem Halse, bleibendem, 4zellreihigem Ring und kurz zugespitztem, kegeligem Deckel, entdeckelt, unter der Mündung verengt. Peristomzähne trüb blutrot, bis unter die Mitte in spiralig verdickte Schenkel geteilt. Sporen 20—28 μ, ungleich, bräunlichgrün und feinwarzig. **Reife im Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 102.**

An Kalkfelsen, seltener an anderen kalkhaltigen Gesteinen in fliessenden Gewässern; von Schpr. am Rheinfall bei Schaffhausen entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien, Oregon und Idaho in Nord-Amerika bekannt. S. XXVII, 10, a) Habitusbild in natürlicher Grösse, b) ein Stück vergrössert, c) Kapsel; gez. nach von E. Kolb am Rheinfall bei Schaffhausen und von Apotheker **W. Baur bei Ichenheim in Baden ges. Expll.**

γ. *Semilimbidium* C. M., mit nur am Scheidenteil gesäumten Bll.

15. **Fissidens intralimbatus** R. Ruthe, Hedwia 1870.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 671.

Zweihäusig mit fast gleichgrossen ♂ und ♀ Pflänzchen, oder kleinen 4blätterigen, knospenartigen ♂ Pflänzchen im Rhizome nahe den ♀ Stengeln. Habituell an kleinere Formen von *pusillus* erinnernde, nur 1—3 mm hohe, einfache, 4—7paarig beblätterte Pflänzchen. Bll. schmal zungenförmig und meist allmählich scharf zugespitzt, ganzrandig oder an der Spitze unregelmässig krenuliert, bis 1,8 mm lang, mit bei den unteren Bll. vor dem Grunde endendem, bei den oberen aber die Insertion schmal erreichendem Dorsalflügel und völlig ungesäumtem, den Scheidenteil an Länge noch übertreffenden Fortsatz. Ränder des Scheidenteils mehr oder weniger breit gesäumt, nur gegen die Insertion noch eine Reihe kleinerer Zellen vor dem Saum. Kapsel auf bis 7 mm langer, roter Seta eiförmig und kurzhalsig, mit schmalem, 1—2zellreihigem Ring und aus kegeliger Basis zugespitztem bis geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung meist stark verengt. Sporen klein und glatt.

Von H. Graf zu Solms-Laubach mit *F. incurvus* in Algarvien 1866 auf feuchtem Lehm gesammelt (non vidi).

Fissidens subimmarginatus Philib. (Rev. br. 1884, S. 56) mit nur 2 bis 3paarig beblätterten Stengeln, mit am Scheidenteil gesäumten Bll., deren Dorsalflügel die Insertion nicht erreicht, welchen Philibert bei Aix in Frankreich gesammelt hat, soll sich von *exilis* durch engeres Zellnetz und den Mangel eines Kapselrings unterscheiden und dürfte jedenfalls der vorigen Art sehr nahe stehen (non vidi).

b) Bll. ungesäumt (*Aloma* C. M.).

16. **Fissidens Arnoldi** R. Ruthe 1870.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 161.

Zweihäusig mit terminalen ♂ und ♀ Blüten; die ♂ Pflänzchen meist 5paarig. Wenige mm hohe, dem *F. crassipes* beigemischte, habituell einem

ungesäumten *F. pusillus* ähnliche, aus dem rhizomartigen Stammteile zuweilen fast büschelig entspringende, blaugrüne Pflänzchen, mit meist 4—5 paarig oder auch 8—10 paarig beblätterten Stengeln. Untere Bll. an Blütensprossen kleiner, die oberen eilänglich bis zungenförmig, kurz und stumpf zugespitzt, oft fast abgerundet, ganzrandig oder durch schwach vortretende Randzellen undeutlich krenuliert, im Allgemeinen ungesäumt, nur bei den grösseren Perichätialbll. an der Basis des reitenden Teils mit schwachem, undeutlichem Saum. Dorsalflügel über der Insertion aufhörend oder plötzlich verschmälert und dieselbe erreichend. Blattzellen etwas dünnwandig, 10—12 μ. Kapsel auf 2—3 mm langer Seta aufrecht, eiförmig, bleich und dünnwandig, mit 1—2 zellreihigem, bleibendem Ring und stumpf kegeligem oder kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne orange, weit herab in spiralig verdickte Schenkel gespalten, abwärts mit sehr dicht gestellten, vorspringenden Querleisten und oft undeutlicher Teilungslinie. Sporen 14—16 μ, goldgelb und fein punktiert. Reife im Herbst.

Zwischen *F. crassipes* an Kalkgeröll im Donaubett bei Kellheim in Bayern, am Elbufer bei Hamburg und an Holzplanken in Thüringen bis jetzt von Ruthe nachgewiesen. S. XXVII, 6, a) obere Bll. der fruchtenden Pflanze, b) Kapsel, c) Peristomzähne, d) ♂ Pflanze; gez. nach von R. Ruthe zwischen *F. crassipes* aufgefundenen, von Arnold an überrieselten Kalksteinen bei Kellheim an der Donau in Bayern ges. Expll. (comm. R. Ruthe).

17. **Fissidens exilis** Hedw. 1801.

Hypnum minutum L., *Bryum viridulum* Sm. 1785, *Dicranum viridulum* Sm., *Dicr. bryoides β minus* Turn. 1804, *F. bryoides* v. *exilis* Röhl 1813. *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *Schistophyllum* Brid. 1827, *F. Bloxami* Wils. 1845; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 162.

Zweihäusig; die knospenförmigen ♂ Pflänzchen am Grunde der ♀ und im Wurzelfilz, ohne eigentliche Laubbll. Gesellige, nur 1—2 mm hohe, niedergebogene, 3- und 4paarig beblätterte Pflänzchen. Bll. lanzettlich, die oberen fast zungenförmig, jedoch scharf zugespitzt, mit in der Spitze endender, gelblicher Rippe, oberhalb der Insertion endendem Dorsalflügel und ungesäumtem, durch mamillöse Zellen krenuliertem, nach der Mitte zu oft deutlich gezähneltem Blattrand. Fortsatz der oberen Bll. länger als der basale reitende Teil. Querschnitt der Rippe mit 2—3 basalen Deutern, ziemlich dünnwandigen Aussenzellen, und mehr homogenen, wie stereïden Innenzellen, nach der Basis zu mehr homogen. Blattzellen etwas ungleich und nur wenig verdickt, aufwärts rundlich-6seitig, meist 10—12 μ, nach der Basis zu rektangulär. Kapsel auf unten geknieter, aufrechter, 3,5—6 mm langer, gelber bis rötlicher, links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, ellipsoidisch, mit bleibendem, zweireihigem, zartem Ring und kegelig geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung stark verengt. Peristomzähne fast bis zur Basis in spiralig verdickte, papillöse Schenkel geteilt. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im Winter und Frühjahr. **Br. eur., Vol. I, Tab. 100.**

Auf thonigen Erdblössen in schattigen Wäldern, an Wegböschungen etc. bis 500 m durch das mittlere Europa von den Alpen bis nach England und selbst bis nach Schweden hin verbreitet. Von Arnell auch bei Kungur im Gouvernement Perm Sibiriens aufgefunden. Nach Limpr. gehören hierzu als *f. integra* sowohl *F. Lylei* Wils., als *F. sepincola* Mitt. S. XXVII, 4, a) vergrösserte Pflanze mit Fruchtstiel, b) ♂ Pflänzchen, c) Kapsel, d—f) Blattquerschnitte; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Fissidens exiguus Sull. (Manual of James & Lesqu.) aus Nord-Amerika mit 4—6 paarigen, ungesäumten, rasch kurz zugespitzten, ganzrandigen Bll. und die Insertion derselben erreichendem Dorsalflügel, soll auch auf Steinen und Ziegeln in England gefunden worden sein (non vidi).

B. Schenkel der Peristomzähne knotig verdickt; Bll. ungesäumt und die Kapsel meist geneigt und symmetrisch.

a) Bll. mit einschichtiger Lamina.

Serridium C. M., mit ungesäumten, breiten, gegen die Spitze oft gesägten Bll. und häufig differentiierten Randzellen.

18. **Fissidens osmundoides** (Schwarz) Hedw. 1801.

Hypnum asplenioides Dicks. 1790. *Dicranum* Sw. 1795. *D. bryoides* Sw. 1799. *Conomitrium* C. Müll. 1851. *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *Dicr. bryoides* v. *elongatum* Hook. & T. 1818. *F. dicarpos* Brid. 1819, *Schistophyllum* Lindb. 1879. *Osmundula fissidentoides* Rbh. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 163.

Zweihäusig mit terminalen Blüten. Habituell kleineren Formen des *F. adiantoides* oder *decipiens* ähnliche, 1—3, selten bis 6 cm hohe, dichte, dunkel- oder bräunlichgrüne, unten rostfilzige Rasen mit aufrechten, verästelten, vielpaarig beblätterten Stengeln. Bll. breit zungenförmig, abgerundet, mit Stachelspitze, jedoch unter der Spitze verschwindender Rippe und abwärts nur wenig verschmälertem, an der Basis abgerundetem Dorsalflügel, an den ungesäumten Rändern durch vortretende Zellen krenuliert oder scharf klein gesägt. Querschnitt der Rippe mit 2—4 basalen Deutern und 2 Reihen grosser Innenzellen etc. Fortsatz kürzer als der reitende basale Teil des Bl. Blattzellen grösser als bei *taxifolius*, etwas ungleich, 10—15 μ, an der Basis nächst der Rippe kurz rektangulär. Kapsel auf 7—14 mm langer, roter Seta aufrecht oder geneigt, fast symmetrisch, ellipsoidisch, derbwandig, rotbraun, mit aus niedriger Basis pfriemenförmig geschnäbeltem Deckel von fast Kapsellänge und einreihigem, grosszelligem, bleibendem Ring, entdeckelt weitmündig. Haube kegel-mützenförmig, mehrlappig und nur wenig über den Rand des Deckels reichend. Peristomzähne purpurrot, an der Basis vereinigt, bis zu $^2/_3$ in knotige, papillöse Schenkel gespalten und wie bei *Eudicranum* aussen grubig längsstreifig und innen mit vortretenden Querbalken und Leisten. Sporen 15—20 μ, grünlichbraun bis braun und papillös. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. I, Tab. 103.

Auf feuchtem, torfigem Boden oder in humösen Felsspalten hier und da in Europa wie in Nord-Amerika zerstreut, in der Schweiz bis zu 2470 m aufsteigend. Von Arnell im Jeniseithale Sibiriens noch in der subarktischen Region bei Plachino am 22. Juli 1876 aufgefunden und auch von Spitzbergen bekannt. S. XXVI, 5, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild, d) Haube; gez. nach einem von R. Ruthe bei Bärwalde (Preussen) ges. Expl.

Var. *microcarpus* Schpr., eine kleinere, ästige Form mit kürzeren Bll. und kleinerer Kapsel — in der Schweiz.

Fissidens holomitrius Spruce (Rev. br. 1881, S. 53), mit vollständig ganzrandiger, kegelförmiger Haube, welchen Spruce 1845 in den Pyrenäen gefunden, non vidi. Soll nach Limpr. mit *pusillus* identisch sein.

Fissidens riparius Amann (Rev. br. 1889, S. 54), welchen Amann am Fluelabach in der Schweiz gesammelt hat, soll sich von *osmundoides* durch grösseres Zellnetz und den bis zur Basis schmal herablaufenden Dorsalflügel unterscheiden (non vidi).

19. **Fissidens adiantoides** (L.) Hedw. 1782.

Hypnum L. 1753, *Dicranum* Sibth. 1794. *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *Schistophyllum* N. msc. in Brid. Br. univ. 1827, *F. majus* et *collinus* Mitt. 1885, *F. taxifolius* v. Wahlenb. 1812; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 164.

Zweihäusig, seltener einhäusig, mit knospenförmigen, achselständigen Blüten in der Mitte der Jahrestriebe; die ♂ Blüten dick eirundlich mit nur kurz zugespitzten Hüllbll., die ♀ schlanker und mit Paraphysen. Etwas lockere, bis 10 und mehr cm hohe, im Alter bräunlichgrüne, unten rotfilzige Rasen mit unter der Spitze oder aus tieferen Blattachseln sprossenden, vielpaarig, abwärts etwas dichter beblätterten Stengeln. Bll. aus breiterem, elliptischem basalen Teile lanzettlich, allmählich zugespitzt und oft stachelspitzig, jedoch mit vor der Spitze aufgelöster Rippe, breitem, herablaufendem, unten oft plötzlich verengtem, welligem Dorsalflügel und gezähntem, nach der Spitze zu ungleich scharf gesägtem Rande. Blattzellen meist 14—18 μ, dickwandig, turgid, am Rande 3—4 Reihen stärker verdickt, etwas grösser und heller gelblich gefärbt, nach der Basis zu rektangulär. Querschnitt der Rippe mit 6—12 basalen Deutern und zwei Reihen grosser Innenzellen etc. Kapsel auf 1—2,5 cm langer, roter, aus der Mitte der Jahrestriebe entspringender Seta geneigt bis horizontal, ellipsoidisch bis verkehrt-eiförmig, rotbraun oder dunkelbraun und dickwandig, mit einreihigem, bleibendem, grosszelligem Ring und pfriemenförmigem Deckel, entdeckelt unter der Mündung verengt. Haube kappenförmig. Peristomzähne purpurrot, bis zu $^2/_3$ oder $^5/_6$ in knotige, papillöse, aussen längsstreifige oder grubig punktierte, divergierende Schenkel gespalten. Sporen 14—18 und selbst 22 μ, grünbräunlich und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 105.

Auf sumpfigen und torfigen Wiesen und an feuchten Felsen, vorzugsweise in der Ebene, durch ganz Europa, sowie fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; wird schon 1741 in der Hist. Musc. von Dillen erwähnt. S. XXVI, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) Habitusbild, e) ♂ Blüte, f) Antheridium, g) Haube; gez. nach bei Darmstadt ges. Expll.

20. **Fissidens decipiens** De Not. 1863.

F. cristatus Wils. 1857, *F. rupestris* Wils.. *F. adiantoides* Mitten. 1885. *F. adiantoides β tener* Mol. 1868, und *b. rupestris* Limpr. 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 165.

Zweihäusig, mit achselständigen Blüten in der unteren Hälfte des Jahressprosses, oder auch knospenförmigen ♂ Pflänzchen im Wurzelfilz. Der vorigen Art habituell sehr ähnlich, nur etwas kleiner und meist gleichmässiger beblättert, selten 6 cm hoch. Bll. mehr zungenförmig oder schmäler verlängert eilanzettlich, fast gleichbreit, am Rande meist tiefer herab ungleich gesägt, mit längerem, dem basalen reitenden Teil gleichlangen Fortsatz und meist etwas weiter nach der Spitze zu vordringender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4—10 basalen Deutern etc. Blattzellen meist kleiner als bei voriger Art, nur 8—12 μ, am Rande 3—4 Reihen stärker verdickt, einen wulstigen gelblichen Streifen bildend. Kapsel auf 1 cm langer, roter Seta geneigt, oval, dunkelbraun, mit rot berandetem, schief geschnäbeltem Deckel. Sporen kleiner als bei voriger Art, nur 12—14 μ. Im Übrigen mit *adiantoides* übereinstimmend und daher auch von vielen Autoren nur als die felsbewohnende Form desselben betrachtet.

An Kalkfelsen, aber auch auf kalkärmeren Gesteinen, wie Basalt etc. in Europa von der niederen Bergregion bis in die Hochalpen in 2000 m, jedoch auch von Java, Sachalin in Asien, aus Japan, Canada, sowie den östlichen und südlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt; von De Notaris am Lago maggiore entdeckt. S. XXVI, 1, a) Bl., b) Kapsel, c) ♀ Blüte ohne die 2 äussersten Hüllbll.; gez. nach von C. Römer bei Eupen in der Preussischen Rheinprovinz mit Frucht ges. Expll.

Var. *mucronatus* Breidler mit in eine Stachelspitze auslaufender Rippe — bei Wien und Meran in Tirol etc. S. XLVII, 2, d) Blattspitze; gez. nach einem von Dr. E. Bauer bei Prag ges. Expl. Dieser var. nahe steht *Fissidens Velenovskyi* Podp. aus Böhmen mit vollständiger, oder fast vollständiger Rippe, welcher ebenfalls nur eine var. von *decipiens* ist. S. XLVII, 2, a) Blattbasis, b) Blattspitze, c) ♀ Blüte; gez. nach einem von E. Bauer bei Karlstein in Böhmen ges. Expl.

21. **Fissidens serrulatus** Brid.

Schistophyllum Brid.. *Fiss. asplenioides* v. *serrulatus* Wils. 1855, *F. Langei* De Not. 1869; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 117 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 675.

Zweihäusig mit terminalen und kladogenen Blüten; die ♂ Blüten ohne Paraphysen, mit am Rande ausgefressen gezähnten Hüllbll. und etwa 6 Antheridien. letztere viel grösser als bei *adiantoides*. Lockere, goldgrüne bis bräunliche, glänzende Rasen mit 2—6 cm langen, dicht beblätterten, einfachen oder verästelten Stämmchen. Stammquerschnitt mit Zentralstrang und 2—4zellreihiger stereïder Rindenschicht. Bll. vielpaarig, trocken mit eingekrümmten Spitzen, meist 4—6 mm lang und 0,6—1 mm breit, etwas zungenförmig oder breit lineal-lanzettlich, mit allmählich zugespitztem, dem basalen reitenden Teile gleichlangem Fortsatz, kräftiger, vor der Spitze verschwindender Rippe, etwas herablaufendem, breitem Dorsalflügel und nach der Spitze zu stumpflich und entfernt gezähntem Rande. Querschnitt der Rippe mit 8—10 medianen

Deutern und doppelter Reihe grosser Innenzellen etc. Blattzellen sehr dickwandig, etwas kleiner als bei *adiantoides*, im Lumen 8—12 μ, mit 3 bis 4 Reihen stärker verdickten, einen gelblichen Streifen bildenden Randzellen, im Fortsatz und Dorsalflügel mit papillös-mamillösen Auftreibungen. Kapsel auf 1,5 cm langer, dicker Seta geneigt, oval und derbwandig, mit grossem, lang geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung zusammengeschnürt. Sporen? Reife im Winter. Br. eur., Vol. VI, Tab. 638.

Auf feuchtem, schattigem Boden oder auch an Felsen im Südwesten und Süden Europas, in den Kastanienwäldern Spaniens, in Corsica, auf Teneriffa u. s. w. Nach Bescherelle auch aus Algier bekannt. S. XXVI, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) oberer, d) unterer Blattquerschnitt; gez. nach einem von Prof. Giovanni Arcangeli bei Pisa in Italien ges. Expl.

22. **Fissidens polyphyllus** Wils.

F. asplenioides v. *polyphyllus* Wils. 1855, *F. adiantoides* C. Müll. 1849; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 121.

Zweihäusig; die schlanken, knospenförmigen, 8blätterigen ♂ Blüten achselständig, kurz gestielt, mit sehr kleinen, äusseren Hüllbll., grossen Antheridien und zahlreichen Paraphysen. Grüne bis braungrüne Rasen mit oft 20 und mehr cm langen, dicht vielpaarig beblätterten, einfachen oder verästelten, unten wurzelfilzigen Stengeln. Bll. steif ausgebreitet oder etwas einseitswendig, trocken an der Spitze verdreht, verlängert lanzettlich, fast lineal-lanzettlich bis linealisch, 5—6 mm lang, schmäler als bei den beiden vorigen Arten, nur 0,4—0,6 mm breit, ganzrandig und nur an der äussersten Spitze undeutlich gezähnt, mit in der Spitze endender Rippe und ohne getuschten Rand. Blattzellen ziemlich dickwandig, etwas ungleich, 12 bis 20 μ, resp. im Lumen 10—18 μ, ähnlich wie bei *adiantoides*, jedoch am Rand enger, 7—10 μ und nicht gelblich. Dorsalflügel nicht herablaufend und bis zur Insertion des Bl. nur wenig verschmälert. Fortsatz fast so lang als der reitende Basalteil. Querschnitt der Rippe von der einschichtigen Lamina scharf abgegrenzt, mit zahlreichen basalen Deutern und doppelter Reihe grosser Innenzellen. Sporogone (?) sollen von Cassius im Departement Finistère in Frankreich zuerst aufgefunden worden sein (Rev. br. 1880, S. 48). Br. eur., Vol. I, Tab. 107.

An feuchten, schattigen Felsen der Bergregion Britanniens, sowie in den Pyrenäen in Frankreich; in Irland von Wilson 1829 entdeckt. S. XXVII, 11, a) Bll., b) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Dr. F. Camus bei St. Rival (Finistère) in Frankreich gesammelten Expl. Die englischen Exemplare haben weniger steife, krausere Bll.

23. **F. taxifolius** (L.) Hedw. 1782.

Hypnum L. 1753, *Fuscina* Schrank 1789, *Dicranum* Sibth. 1794, *F. Bonvaleti* Schpr. 1867, *Skitophyllum* La Pyl. 1813. *Schistophyllum* N. in Brid. Bry. univ. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 166.

Einhäusig mit grundständigen Blüten, oft mehrere ♀ an demselben Spross; die knospenförmigen ♂ Blüten 3—4 blätterig — nach Limpricht

zuweilen auch nackte Archegonienstände in den Achseln mittlerer Bll. Dunkel- bis gelbgrüne, lockere, 1—2 cm hohe Räschen mit vom Grunde aus büschelästigen Stengeln. Bll. vielpaarig, zungenförmig, oft oben abgerundet, durch die dicke, austretende Rippe stachelspitzig, mit nur wenig verschmälertem, herablaufendem Dorsalflügel und durch vortretende Zellen krenuliertem oder gleichmässig gesägtem Rand. Querschnitt der Rippe mit 4 basalen Deutern und 2 Reihen grosser Innenzellen etc. Fortsatz kürzer als der reitende basale Teil des Bl. Blattzellen meist 7 - 10 μ, mamillös, am Rande eine oder mehrere Reihen lichter gefärbt. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, aus dem Stengelgrunde entspringender, oft etwas geschlängelter, gelbrötlicher Seta geneigt bis fast hängend, etwas gebogen, ellipsoidisch bis verkehrt eilänglich, dunkelbraun und derbwandig, mit pfriemenförmig geschnäbeltem Deckel und einreihigem, bleibendem Ring, entleert rötlichbraun und weitmündig. Haube kappenförmig, fast die halbe Urne deckend. Peristomzähne purpurrot, grubig längsstreifig, fast zu $^3/_4$ in papillöse, knotige Schenkel gespalten. Sporen rund oder oval, 10—14 μ, die ovalen nach dem längeren Durchmesser bis 16 μ, seltener 14 bis 18 μ, ockerfarben und glatt. Reife im Spätherbst und Winter. Br. eur., Vol. I, Tab. 104.

Auf sandig-thonigem, lehmigem und kalkigem Boden im Walde, in Hohlwegen und Schluchten, auch an feuchten Felsen, in den Alpen bis 1900 m, und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; war Dillen schon 1718 bekannt. S. XXVI, 2, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) Habitusbild, und III, 16, a) Blattquerschnitt, b) Blattzellen; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Fissidens ovatifolius Ruthe (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 677), welchen O. Reinhardt 1863 in Sardinien entdeckt und M. Fleischer 1897 bei Rom gesammelt hat, non vidi.

b) Bll. mit nur nach dem Rand zu einschichtiger, nach der Rippe zu 2 und mehrschichtiger Lamina *(Pachyfissidens* C. M*)*.

24. **Fissidens grandifrons** Brid. 1806.

Skitophyllum congestum La Pyl. 1813, *Schistophyllum strictum* Brid. 1827: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 167.

Zweihäusig mit achselständigen Blüten; die ♂ Blüten meist mit 4—6 Hüllbll., 5—6 Antheridien und nur spärlichen fadenförmigen Paraphysen. Überschwemmte, dunkelgrüne bis schwärzliche, breite, starre Rasen mit bis 10 cm langen, büschelig und gabelig verästelten, sehr gleichmässig beblätterten Stengeln, aus deren Blattachseln rotbraune Rhizoiden entspringen. Stammquerschnitt ohne Zentralstrang, mit dünnwandigem, lockerem Grundgewebe und 1—3 schichtiger, kleinzelliger, dickwandiger, englumiger Rindenschicht. Bll. gedrängt, auch trocken aufrecht abstehend, lineal-lanzettlich, aufwärts allmählich etwas schmäler, stumpflich, ungesäumt, ganzrandig und nur am Grunde krenuliert, mit sehr breiter, unter der Spitze verschwindender Rippe. Lamina gegen die Ränder des Scheidenteils einschichtig, nach der Rippe zu

2- und 3schichtig und allmählich in die Rippe übergehend, so dass die Rippe beiderseits durch die mehrschichtige Lamina verbreitert erscheint. Blattzellen rundlich, 8—12 μ, teilweise querbreit. Kapsel auf 1,4 cm langer, dicker, gelbrötlicher, links gedrehter Seta fast aufrecht und regelmässig, derbwandig, rotbraun, ohne Ring, mit geschnäbeltem Deckel, entdeckelt unter der Mündung verengt. Spaltöffnungen fehlend. Peristomzähne fast bis zum Grunde in 2 fadenförmige, lanzettliche. knotige Schenkel gespalten. Sporen 18—20 μ, bräunlichgrün und papillös. Br. eur., Vol. I, Tab. 106.

Unter Wasser oder an zeitweise überfluteten Kalkfelsen, an Wasserfällen des Rheins, sowie in Frankreich und den Pyrenäen, jedoch auch aus Canada, Californien, Idaho, Nevada, den Rocky-Mountains und vom Niagara in Nord-Amerika, sowie aus Algier in Afrika bekannt; von La Pylaie entdeckt. S. XXVII, 9, a) Bl., b) Habitusbild, c) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Apotheker W. Baur am Rhein bei Ichenheim in Baden gesammelten Expl.

25. **Fissidens Welwitschii** Schpr. 1876.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 120.

Zweihäusig; die ♀ Blüten achsilär oder kladogen. 4blätterig und ohne Paraphysen. Habituell der vorigen Art ähnliche, mehr spangrüne, 5 cm hohe Rasen mit dicht beblätterten. an der Basis wurzelnden Stengeln. Bll. fast lineal und zugespitzt. bis 6 mm lang, mit langem, etwas breiterem basalen Teil und kürzerem Fortsatz, an der Spitze mit wenigen undeutlichen Zähnen, sowie mit in der Spitze sich auflösender, nach der Basis zu erweiterter Rippe und allmählich verschmälertem, weit über der Insertion endendem Dorsalflügel. Blattzellen rundlich-6seitig. dickwandig, am Rand nur 6—8 μ, längs der Rippe viel grösser, bis 18 μ, nach der Basis zu fast quadratisch oder kurz rektangulär und neben der Rippe selbst über 20 μ. Blattquerschnitt demjenigen von *grandifrons* ähnlich, die Laminazellen nach der Rippe zu allmählich grösser oder sich teilend, so dass die Lamina längs der Rippe stellenweise 2schichtig erscheint. Der Querschnitt von *grandifrons* zeigt sowohl im Dorsalflügel wie in den basalen Blatthälften mehr doppelschichtige Zellen. **Sporogon unbekannt.**

In Portugal und Spanien in schattigen Waldungen auf der Erde, bei Caldas de Gerez von Welwitsch 1848 entdeckt, aber auch aus Afrika bekannt. S. XXVI, 7, a) Bl., b) Habitusbild, c) Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. Newton bei **Porto in Portugal gesammelten Expl.**

2. Gatt. **Octodiceras** Brid. 1806.

(*Conomitrium* Montagne 1837.)

Flutende Wassermoose mit schlaffen. büschelig verästelten, locker beblätterten Stengeln ohne Zentralstrang. und mit leicht abfallenden, für sich weiter fortwachsenden Zweigen. Bll. denen der vorigen Art ähnlich, lineallanzettlich, mit schmaler, vor der Spitze verschwindender Rippe, ganzrandig

und ungesäumt. Fortsatz 2 bis 3mal länger, als der basale reitende Teil. Blüten einhäusig, achselständig auf mehr oder weniger verlängerten Seitenzweigen. Früchte kladogen, bei exotischen Arten zuweilen gehäuft. Kapsel sehr klein, auf kurzer, gerader, fleischiger Seta, noch vor der völligen Reife über dem Scheidchen abbrechend, mit kegelförmigem Deckel, ohne Ring und ohne Spaltöffnungen. Haube kegelförmig und kleiner als der Deckel. Peristom wie bei *Fissidens* oder nur rudimentär mit gestuzten und unregelmässig durchbrochenen Zähnen ohne Teilungslinie im unteren Teil.

Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger u. S. bis zum Jahre 1879 bereits 12 bekannt, bis jetzt sind schon doppelt so viel beschrieben.

1. **Octodiceras Julianum** (Savi) Brid. 1827.

Fontinalis Savi 1824. *Fissidens* Schpr. 1838. *Conomitrium* Mont. 1837. *Skitophyllum fontanum* La Pyl. 1813. *Fissidens debilis* Schwaegr. 1816. *Octodiceras fontanum* Lindb. 1863, *Schistophyllum Julianum* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 168.

Einhäusig mit achselständigen, kurz gestielten, knospenförmigen Blüten, die 2—3blätterigen ♂ mit den ♀ in denselben Blattachseln, oft gehäuft. Die ♂ Blüten sind kürzer gestielt als die ♀, besitzen aber ausser den 2—3 breit eiförmigen, kurz und stumpflich zugespitzten Hüllbll. später an den etwas verlängerten Stengeln ebenfalls wie die ♀ schuppenförmige Niederbll. Die beiden Hüllbll. der länger gestielten ♀ Blüte sind länger und haben schon die Gestalt der Laubbll. Im Wasser flutende, 5—10 cm lange, reich verzweigte, dunkelgrüne, zarte Pflänzchen mit fadenförmigem Stengel und sich leicht ablösenden, an der Basis wurzelnden Zweigen. Untere Bll. schuppenförmig, die übrigen sehr lang lineal-lanzettlich, stumpflich und ganzrandig, mit ziemlich weit vor der Spitze verschwindender Rippe und die Insertion meist nicht erreichendem Dorsalflügel. Blattzellen dünnwandig, durchschnittlich 14—18 μ, an den Rändern nur 8 μ. Fruchtast verlängert und kleinblätterig. Querschnitt der Rippe mit 2 basalen Deutern und wenigen grossen Innenzellen etc. Kapsel auf nicht ganz 1 mm langer, gelber Seta umgekehrt kegelförmig in den Stiel verschmälert, grün und dünnwandig, mit gleichlangem, kegeligem Deckel, entdeckelt becherförmig und weitmündig, mit rotem Urnenrand. Peristomzähne orangegelb, meist breit gestutzt und nur wenig die Mündung der Urne überragend, unregelmässig durchbrochen und nur selten oben 2- und 3spaltig. Sporen 18—21 μ, gelbgrün und schwach gekörnelt. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. I, Tab. 108.**

An Steinen in Bächen und Brunnentrögen, auch an Holzwehren, Brückenpfählen etc. durch ganz Europa bis nach Schweden hin, auch in Algier und Nord-Amerika verbreitet, dagegen in den Alpen fehlend; in Europa von Savi an den Julianischen Thermen bei Pisa in Italien zuerst aufgefunden. S. XXVII, 8, a) Bl., b) Fruchtast, c) Haube, d) Deckel, e) Peristomzähne, f) ♂ Blüten nach Schpr.; **gez. nach bei Florenz in Italien ges. Expll.**

Fam. XVI. **Bryoxiphiaceae.**

Eustichiaceae Schpr. Syn.

Habituell an schmalblätterige *Fissidens*-Arten erinnernde, herdenweise vereint wachsende, auf der Erde oder an Felsen befestigte, 1—3 cm hohe Pflänzchen mit zahlreichen Rhizoiden an der knollenartig verdickten Basis und meist einfachen oder nur wenig unregelmässig verästelten, 2zeilig beblätterten Stengeln. Aussprossung in verschiedener Höhe des Stengels, seltener unmittelbar unter der Blüte. Stämmchen mit Zentralstrang, lockerem Grundgewebe und etwas verdickter 1—3schichtiger Rinde. Bll. reitend, nach 2 Seiten in einer Ebene ausgebreitet, mit in der Spitze endender, am Rücken oberwärts mit einem sehr schmalen Dorsalflügel versehenen Rippe. Nicht nur der basale Teil der Laubbll. ist reitend, sondern fast die ganze Spreite bis zur Spitze; nur nach der Blüte zu verlängern sich dieselben in einen sehr langen, flachen, linearen, schmalen Fortsatz. Blattzellen gelblich, verdickt, glatt und glänzend, rundlich- oder rektangulär-6seitig, nach der Rippe und Spitze zu kürzer und breiter, denen von *Pachyfissidens* ähnlich, jedoch einschichtig, im Dorsalflügel und Fortsatz verlängert. Blüten 2häusig, knospenförmig und terminal, mit sehr stark verlängerten Antheridien und Archegonien, und kurzen Paraphysen. Sporogon kugelig, oval oder verkehrt eiförmig und glatt, teils mit, teils ohne Peristom.

Brotherus stellt in Engler's Natürl. Pfl. diese Familie mit der Gattung *Bryoxiphium* als Unterfamilie zu den Dicranaceen, sie schliessen sich jedoch nach der Bildung des Bl. auch eng an die Fissidentaceen an.

Gatt. **Bryoxiphium** Mitt. 1869.

Eustichia Brid. 1827, *Phyllogonium* sp. Sull., *Fissidens* sp. Desvaux.

Charaktere der Gattung mit den vorbenannten Charakteren der Familie übereinstimmend, jedoch ohne Peristom.

Bis jetzt nur in wenigen Arten bekannt.

1. **Bryoxiphium norvegicum** Mitt. 1869.

Estichia norvegica Brid. & C. M. Syn. 1849. *Fissidens imbricatus* Desv. in Brid. Br. univ. 1827. *Phyllogonium norvegicum* Sull. 1849. *Bryoziphium norveg.* Mitt. 1869; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 148.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit 2—3 aus verkehrt eiförmiger, scheidiger Basis plötzlich in einen pfriemlichen Fortsatz verschmälerten Hüllbll. und 10—12 Antheridien. Dicht herdenweise vereinte, einfache oder etwas unregelmässig verästelte, 1—3 cm hohe, nur am Grund Wurzelhaare treibende Pflänzchen. Bll. dicht dachziegelartig nach 2 Seiten dem Stämmchen anliegend, mit lineal-lanzettlichen Laminahälften, kürzerer oder längerer, schwach gezähnter Spitze und in derselben endender, oberwärts mit einem schmalen Dorsalflügel versehener Rippe. Der Dorsalflügel reicht abwärts meist bis zum unteren $^1/_3$ der Laubbll., ist jedoch unterhalb der Spitze nur 1—3 Zellen breit. Hüllbll.

der ♀ Blüte 2 zeilig, die unteren, resp. äusseren kürzer, die oberen, resp. inneren viel grösser, bandartig verlängert und gegen die Spitze des Fortsatzes undeutlich gesägt. Archegonien lang gestielt und mit kurzen Paraphysen. Querschnitt der Rippe im unteren Teil der Laubbll. mit 4 basalen Deutern, differentiierten Aussenzellen und zahlreichen Stereïden, im oberen Teil dagegen mit nur 2 basalen Deutern und schwach differentiierten Aussenzellen, jedoch nach der der Lamina entgegengesetzten Seite durch den Dorsalflügel spitzwinkelig ausgedehnt. Blattzellen nach dem Rand der stets einschichtigen Lamina hin linear oder schmal verlängert rektangulär, 5—8 μ und etwa 6 bis 8 mal so lang als breit, nach der Rippe zu breiter und kürzer, kurz rektangulär bis 6 seitig oder quadratisch, 10—15 μ, etwas unregelmässig und selbst mit 3 eckigen vermischt, abwärts an der breiteren Basis rektangulär-6 seitig, 2 bis 4 mal so lang als breit, nur am Rand nach der Insertion zu quadratisch, jedoch überall derbwandig und chlorophyllhaltig und selbst an der Basis kaum durchsichtig. Kapsel auf nur 2—3 mm langer Seta emporgehoben, aufrecht und gerade, von den Spitzen der Perichätialbll. meist noch überragt, ohne Peristom und ohne Ring. Reife im Juli. Br. eur., Vol. II, Tab. 195.

Nach Desvaux auf schlammigem Boden in Norwegen, jedoch seither nur noch aus Island und Nord-Amerika bekannt. S. XXVIII, 6. a) Spross, b) Bl., c) Perigonialbl., d) Antheridium, e und f) Blattquerschnitte, g) Habitusbild; gez. nach einem von W. Ph. Schimper an J. Breidler mitgeteilten Expl. aus Ohio in Nord-Amerika, sowie h und i) Kapseln, k) unteres, mehr gestutztes Bl. mit nicht austretender Rippe, gez. nach von L. S. Cheney in Wisconsin ges. Expll. Letztere Pflanze weicht von der Schimper'schen aus Ohio durch die unteren, gestutzten Bll. etwas ab; sie macht mehr den Eindruck einer kleineren Varietät. Die ersten Sporogone dieser Pflanze wurden von Mrs. E. G. Britton am Wisconsin river bei Kilbourn City im Staate Wisconsin in Nord-Amerika im Juli 1883 entdeckt (Rev. br. 1894, S. 76). Bescherelle hat in neuerer Zeit (Journal de Bot. 1892, S. 177 bis 186) den früheren Gattungsnamen *Eustichia* nur für die mit einem Peristom versehene *Eust. longirostris* Brid. und Verwandte beibehalten, dagegen für die eines Peristoms entbehrenden Arten *norvegicum*, *mexicanum* und *Saratieri* den Gattungsnamen *Bryoxiphium* gewählt. Eine Abbildung des Sporogons von *Eust. Saratieri* Husn. findet sich in der Rev. br. vom Jahr 1883 (cf. Rev. br. 1892, S. 48).

Fam. XVII. **Grimmiaceae.**

Mehrreihig beblätterte, zu Polstern oder flachen Rasen vereinte, meist dunkler gefärbte Stein- und Felsbewohner mit akrokarpen, seltener (bei *Cinclidotus*) kladokarpen Früchten. Stämmchen gewöhnlich nur am Grunde bewurzelt, unter dem blühenden Gipfel sprossend, mit meist gleich hohen Innovationen, seltener mit kürzeren Seitensprossen. Zentralstrang häufig fehlend. Bll. meist lanzettlich, mit oft 2 und mehrschichtigem Rand und kräftiger, meist als Haar austretender, seltener fehlender Rippe. Querschnitt der letzteren stets ohne Begleiter und meist mit basalen Deutern, oft auch homogen. Blattzellen klein, oberwärts rundlich-quadratisch bis punktförmig, selten papillös,

gegen die Basis erweitert und verlängert, auch zuweilen linear, teils mit glatten, teils mit mehr oder minder verdickten, gebuchteten Scheidewänden. Blüten knospenförmig, 1- und 2häusig. Perichätialbll. an der Basis mehr oder weniger scheidig. Haube meistens klein, kegel-mützenförmig oder kappenförmig, nur bei *Coscinodon* und den Ptychomitrieen grösser, mehr glockenmützenförmig und gefaltet, jedoch unbehaart. Kapsel auf kürzerer oder längerer, oft schwanenhalsartig gekrümmter Seta (*Gasterogrimmia* ausg.) regelmässig, kugelig oder oval bis zylindrisch, glatt oder gefurcht, niemals gekrümmt, oft eingesenkt, teils ohne, teils mit Peristom. Luftraum der unreifen Kapsel mit 1—3zellreihigen Längsleisten oder auch ohne solche. Spaltöffnungen spärlich, normal phaneropor, bei *Cinclidotus* fehlend. Deckel zuweilen mit der Kolumella abfallend. Peristom (wenn vorhanden) aus 16 ungeteilten, zuweilen siebartig durchbrochenen, oft oben gespaltenen oder auch bis zur Basis in 2—4 fadenförmige, unten oft verkoppelte Schenkel geteilten, nach dem Typus der Aplolepideen gebauten, roten oder braunen Zähnen gebildet. Von den ziemlich gleichmässig entwickelten beiden Schichten der Zähne zeigt meist nur die äussere vortretende Querbalken und Leisten.

1. Gruppe. **Cinclidoteae.**

Im Wasser flutende, durch rotbraune, kräftige Rhizoiden an Steinen befestigte Moose mit verlängerten, unregelmässig kurzästigen, gabelteiligen Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang, mit getüpfeltem Grundgewebe und dickwandiger, enger Rindenschicht, im Querschnitt rundlich-mehrkantig. Bll. fast bis zur Basis kleinzellig, etwas fleischig, flach- und ganzrandig, mit wulstig verdicktem, mehrschichtigem Rand und kräftiger, nur als kurze Stachelspitze austretender Rippe. Blüten 2häusig, die ♂ kladogen, auch die ♀ meist kladogen. Kapsel auf nur kurzer, dicker Seta aufrecht, derbwandig, ohne Ring, mit schief kegeligem Deckel und einfachem, zuweilen rudimentärem Peristom. Peristomzähne auf niedriger, getäfelter Basilärmembran mit bis zur Basis in 2—4 Schenkel gespaltenen Zähnen, daher die Anzahl der an der Basis meist gitterartig verbundenen Peristomäste unregelmässig. Haube kegel-kappenförmig, derb und gewöhnlich mit dem Deckel abfallend.

Sie bilden nach dem Peristom den Übergang von *Dialytrichia* zu *Racomitrium* und verbinden dadurch gleichsam die Grimmiaceen mit den Barbulaceen. Brotherus stellt diese Gruppe als Unterfamilie zu den Pottiaceen.

Gatt. **Cinclidotus** [1]) P. Beauv. 1805.

Habituell an *Fontinalis* erinnernde Wassermoose mit kurzästigen, gabelig geteilten Stengeln. Bll. lanzettlich bis elliptisch, mit mehrschichtigem Rand und kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen medianen

[1]) Von *κιγκλίσ, ίδοσ* Gitter, resp. gegittert, wegen der an der Basis gitterartig verbundenen Peristomäste. Durch Palisot-Beauvois ursprünglich *Cicclidotus* benannt.

Deutern, doppelten Stereïdenbändern und mehr oder weniger differentiierten Aussenzellen. Blattzellen mässig verdickt, meist glatt, klein, fast bis zur Basis rundlich 4- bis 6seitig und chlorophyllhaltig. Blüten 2häusig, die ♀ meist kladogen, seltener akrogen, die ♂ stets seitenständig, mit kleineren inneren Hüllbll., kurz gestielten Antheridien und längeren, fadenförmigen Paraphysen. Perichätialbl. halbscheidig. Kapsel auf meist kurzer, dicker Seta aufrecht, eilänglich bis ellipsoidisch, dickwandig, glänzend braun, ohne Ring, sowie ohne Luftraum und ohne Spaltöffnungen, mit kegeligem, gekrümmtem Deckel von meist halber Urnenlänge. Deckelzellen in steiler Spirale aneinandergereiht. Haube derb und glatt, kegel-kappenförmig, resp. anfangs kegelig und bis zur Kapselmitte reichend, später auf einer Seite aufreissend. Zellen des Exotheciums kurz 6seitig, fast quadratisch bis rektangulär, am Urnenrand in mehreren Reihen kleiner. Peristom mit niedrigem, getäfeltem basalen Tubus, resp. niedriger, mehrzellreihiger, getäfelter Basilärmembran und einer unregelmässigen Anzahl langer, haarförmiger, über der Basis unregelmässig gitterartig verbundener Äste. **Sporen gross und warzig.**

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind nur 3 bis jetzt bekannt.

1. **Cinclidotus fontinaloides** (Hedw.) P. Beauv. 1805.

Fontinalis minor L. 1753. *F. alpina* Dicks. 1790. *Hypnum antipyreticum β minus* Neck. 1771. *Trichostomum* Hedw. 1792. *Hypnum* Hoffm. 1796. *Trematodon* Röhl. 1813. *Racomitrium* Brid. 1819. *Gümbelia* C. Müll. 1851. *Cinclidotus minor* Lindb. 1864. *Sekra minor* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 286.

Zweihäusig: die ♂ Blüten auf kurzen Ästen oft gehäuft. Lockere, oliven- bis schwärzlichgrüne, büschelförmige Rasen mit 4—10 und selbst 20 cm langen, mit zahlreichen Asten besetzten, dünnen, festen Stengeln. Bll. weich, feucht aufrecht abstehend oder etwas einseitswendig, trocken steif anliegend oder gedreht und einwärts gebogen, an den Rändern der Basis etwas herablaufend, breit verlängert lanzettlich, zugespitzt und gekielt, flachrandig, mit stark verdicktem, 3—6schichtigem Rand, und kräftiger, meist stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—8 medianen Deutern, 2 substereïden Bändern und wenig differentiierten Aussenzellen. Blattzellen rundlich-quadratisch, 8—12 μ und glatt, oben etwas kleiner und zuweilen schwach papillös, am Rand zum Teil etwas verlängert, ebenso nach der Insertion zu kurz rektangulär, jedoch kaum breiter. Fuss des Sporogons in das Stengelgewebe hinabreichend und daher die Vaginula nur sehr kurz und undeutlich vom Blütenboden gesondert. Kapsel auf nur 0.5—1.2 mm langer, gelber Seta eingesenkt, seltener seitlich aus den Hüllbll. heraustretend, eilänglich, braun, mit spitz kegeligem, meist etwas gekrümmtem, resp. schiefem Deckel von halber Urnenlänge, entleert längsfaltig. Haube oft mehrlappig. Peristomäste auf niedrigem, 3—4zellreihig gefeldertem basalen Tubus fadenförmig, aussen purpurrot, innen gelb und über der Basis durch Querglieder hier und da gitterartig verbunden. Sporen 21—27 und selbst 32 μ, olivengrün und papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 277.

An Steinen und Felsblöcken, sowie auf Holz, an Wehren und Brücken, in fliessenden Gewässern durch Europa zerstreut, am häufigsten auf Kalk, bei Laubach (Hessen) an Basalt, bei Hamburg an Granit, in den Schweizer Dolomiten bis 1500 m aufsteigend. Auch aus Algier und dem mittleren Asien, aus dem Kaukasus und aus Canada in Nord-Amerika bekannt; von Abt Wulfen bei Klagenfurt 1792 entdeckt. S. XXX, 7, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, f und g) Blattquerschnitte: gez. nach am Neckar bei Heidelberg, nur 7, b) nach dahier an Wehren der Horloff gesammelten Expll.

Var. *Lorentzianus* Mol. mit weniger verästelten, kleineren Stengeln und an der Spitze gezähnten Bll. — in Brunnentrögen etc. meist steril.

2. **Cinclidotus riparius** (Host.) Arn. 1825.

Gymnostomum Host. 1797, *Trichostomum* W. & M. 1807. *Trich. nigricans* Brid. 1806, *Racomitrium* Brid. 1819. *Gümbelia* C. Müll. 1851. *Sekra* A. Kerner: cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 287 u. Zusatz.

Zweihäusig mit meist akrogenen ♀ und kladogenen ♂ Blüten; letztere mit eiförmigen, zugespitzten inneren Hüllbll., kurz gestielten Antheridien und längeren, fadenförmigen Paraphysen. Dunkel- bis schwärzlichgrüne, oft metallisch glänzende, lockere Rasen mit nur 2—8 cm langen, weicheren Stengeln. Bll. trocken schwach eingebogen, gedreht anliegend, feucht zurückgebogen oder aufrecht abstehend, aus etwas schmälerer Basis elliptisch zungenförmig, kaum gekielt, stumpf und kurz stachelspitzig, flachrandig, mit 2—5 schichtigem, verdicktem Rand und meist kurz und stumpf austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit nur 6 medianen Deutern, 2 Stereïdenbändern und wenig differentiierten Aussenzellen, durch 2schichtige Laminazellen oft verbreitert. Blattzellen glatt, meist 10 μ, an der Basis kaum breiter, jedoch nach der Rippe zu kurz rektangulär. Kapsel auf 3—6 mm langer, gerader oder gebogener, dicker, rotgelber, rechts gedrehter Seta emporgehoben, ellipsoidisch, derbwandig mit spitz kegeligem Deckel von halber Urnenlänge, anfangs gelblich, später dunkelrotbraun bis schwärzlich. Haube oft bis zur Kapselmitte reichend. Peristomzähne auf durchbrochenem basalen Tubus unregelmässig in 2—4 glatte, fadenförmige, unten durch Querglieder gitterartig verbundene Äste geteilt. Sporen 12—15 oder 15—20 μ, olivengrün und sehr fein gekörnelt, nach Jur. 18—25 μ und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 278.

An kalkhaltigen, wie kalkfreien Steinen und Felsblöcken, sowie auf Holz in fliessenden Gewässern bis in 1500 m durch Europa verbreitet, in der Rhön z. B. auf Sandsteinen; von Host an Brückenholz bei Wien 1797 entdeckt. S. XXX, 8, a und c) Bll., b) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach von Geheeb in der Rhön und von Glowacki in Steiermark gesammelten Expll.

3. **Cinclidotus aquaticus** (Jacqu.) Br. eur. 1842.

Hypnum Jacqu. 1775, *Hypnum nigricans* Vill. 1786. *Bryum* Gmel. 1791. *Hedwigia* Hedw. 1792. *Gymnostomum* Hoffm. 1796. *Anictangium* Hedw. 1801. *Anict. falcatum* P. Beauv. 1805. *Harrisonia* Spreng. 1827. *Gümbelia* C. Müll. 1851. *Sekra* (Jacqu.) Lindb., *Cinclid. falcatus* Kindb. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 288.

Zweihäusig; die ♂ wie ♀ Blüten terminal an Seitenästen und mit fadenförmigen, dicht gegliederten Paraphysen. Dunkelgrüne Rasen mit 8—25 und

selbst 40 cm langen, dünnen, harten, an der Basis entblössten oder nur mit Rippenresten besetzten Stengeln. Bll. sichelförmig einseitswendig, starr, fast glänzend, aus nicht herablaufender, nur wenig breiterer Basis lineal-lanzettlich, mit verdicktem Rand und sehr breiter, als stumpflicher Stachel austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit zahlreichen medianen Deutern, weitlumigen Aussenzellen und durch tangentiale Teilung einzelner derselben in mehrere Gruppen aufgelösten oberen und unteren Stereïdenbändern. Blattzellen glatt, 8—11 μ, etwas dickwandiger als bei den beiden vorhergehenden Arten, an der Basis kurz rektangulär. Kapsel auf 2—3 mm langer, an der Basis von einer zylindrischen Vaginula umgebener, rötlicher Seta über die Hüllbll. emporgehoben, eilänglich, derbwandig, olivengrün und rotmündig, mit rotem, schief kegeligem Deckel von etwa halber Urnenlänge, entleert glänzend rotbraun bis schwarz. Peristom sehr unvollständig, zerbrechlich und rudimentär, unregelmässig geteilt, dem abfallenden Deckel oder der sich verlängernden Kolumella in einzelnen Stücken anhaftend. Sporen 15—20 μ, grün und fein punktiert. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 276.

Vorzugsweise an Kalkfelsen in schnell fliessenden Bergwässern bis 1200 m, im fränkischen Jura, in den bayrischen Alpen, in Westfalen und Württemberg, Österreich und der Schweiz, in Oberitalien und den Pyrenäen; von J. v. Jacquin in der Schwarza bei Reichenau in Nieder-Österreich 1842 entdeckt. Findet sich nach Bescherelle auch in Algier, sowie nach Brotherus in Syrien und Kurdistan. Fehlt in Britannien, Skandinavien und dem nördlichen Deutschland. S. XXX, 9, a) Bl., b) Kapsel, c und d) Blattquerschnitte; e) Habitusbild; gez. nach einem von Dr. C. Schwarz am Göllingerfall bei Salzburg gesammelten Expl.

2. Gruppe. **Grimmieae.**

Polsterförmige oder flachrasige Felsbewohner mit vorzugsweise terminalen, akrogenen, und nur bei einigen Racomitrien auch kladogenen ♂ Blüten. Stämmchen teils mit, teils ohne Zentralstrang. Bll. mit kräftiger, meist in ein helles Haar austretender Rippe. Der Querschnitt der letzteren zeigt vorzugsweise ziemlich homogene Zellen oder auch basale Deuter. Haube mützen- oder kappenförmig und geschnäbelt, nur bei *Coscinodon* mehr glockenförmig und gefaltet. Kapsel auf kürzerer oder längerer Seta eingesenkt oder emporgehoben, bald glatt, bald gefurcht, meist mit Luftraum und Spaltöffnungen, letztere nur ausnahmsweise fehlend. Peristom zuweilen rudimentär, bei *Grimmia anodon* fehlend, meistens aus 16 breiten, ungeteilten oder in 2 oder 3 Schenkel mehr oder weniger gespaltenen, oder auch nur in den Längslinien durchbrochenen Zähnen gebildet. Nur bei *Racomitrium* sind die 16 Zähne bis zur Basis in mehr fadenförmige, knotig gegliederte Schenkel gespalten.

1. Gatt. **Schistidium** [1]) (Brid.) Br. eur. 1845.

Kleinere polsterförmige, oder grössere rasenbildende Felsmoose mit gabelig bis büschelig geteilten Stengeln. Untere Bll. kleiner, die oberen grösser, meist

[1]) Von *σχιστίς* gespalten wegen der mützenförmigen, gelappten Haube.

in ein hyalines Haar verlängert und mit auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren nur bei *maritimum* mit medianen Deutern, sonst ziemlich homogen und höchstens die Bauchzellen etwas weiter. Blattzellen verdickt, klein rundlich-quadratisch, selten papillös, abwärts erweitert, im Mittelfelde der Basis rektangulär und in der hyalinen Spitze lang gestreckt. Blattrand und Lamina oberwärts oft doppelschichtig. Blüten einhäusig, autöcisch; die anfangs terminalen ♂ Blüten durch den Fruchtspross später zur Seite geschoben. Perichätialbll. meist grösser und mit hellerer Basis. Kapsel zwischen die Perichätialbll. eingesenkt, auf sehr kurzer Seta aufrecht und regelmässig, kugelig oder oval bis verkehrt eiförmig, ohne Längsleisten und ohne Luftraum, mit breitem, konvexem, mit Warze versehenem oder kurz geschnäbeltem, stets mit der Kolumella abfallendem Deckel, entleert weitmündig oder auch trichterförmig. Peristom teils rudimentär, teils aus 16 tief inserierten, trocken strahlig ausgebreiteten, flachen, breiten, durchlöcherten oder rissigen, lanzettlichen Zähnen gebildet. Haube sehr klein, mützenförmig und gelappt, selten kappenförmig und nie über den Urnenrand reichend. Sporen klein.

Bisher wurde diese Gattung nur als Unterabteilung von *Grimmia* behandelt. Ausländische Arten der Gattung *Schistidium* sind bereits 60 bekannt.

1. **Schistidium apocarpum** (L.) Br. eur. 1845.

Bryum L. 1753, *Fontinalis* Web. 1778. *Grimmia* Hedw. 1787, *Grimmia polyodon* Ehrh. 1787, *Gr. fusca* et *rubusta* Br. germ. 1827, *Gr. strigosa* Brid. 1826, *Bryum apocarpon* Hoffm. 1796; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 289.

Einhäusig; die ♂ Blüten knospenförmig und terminal, später pseudolateral mit wenigen gelben Paraphysen. Bräunliche, im Schatten schmutzig- bis schwärzlichgrüne, kissenförmige, lockere, 1—4 cm hohe Rasen mit gabelästigen Stengeln. Stämmchen mit undeutlichem Zentralstrang. Bll. angefeuchtet sich rasch zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, trocken anliegend, länglich lanzettlich, resp. verlängert elliptisch und zugespitzt, nach oben scharf gekielt, ganzrandig, mit gezähntem, längerem oder kürzerem, am Grunde breitem, meist seitlich herablaufendem, hyalinem Haar, umgerolltem Rand und kräftiger, am Rücken glatter, oberseits gefurchter Rippe. Querschnitt der letzteren mit ziemlich homogenen Zellen. Randzellen und Lamina der Spitze doppelschichtig. Blattzellen dickwandig mit etwas buchtigen Wänden, oben rundlich-quadratisch, 9—10 μ, abwärts nur wenig erweitert, im Mittelfelde der Basis rektangulär und etwa 3—5mal so lang als breit. Perichätialbll. länger und breiter, unten mit verlängerten, durchscheinenden Zellen. **Kapsel auf minimaler, nur 0,35 mm langer Seta eingesenkt, eiförmig,** braun, mit gewölbtem, kurz und schief geschnäbeltem, rotem Deckel, und 3 bis 4schichtiger, **etwas derber Kapselwand, entleert weitmündig und mit 4 bis** 5 Reihen kleinerer, querrektangulärer oder quadratischer Zellen am Urnenrand. Peristomzähne tief inseriert, breit lanzettlich, ungeteilt und ganz oder **rissig durchbrochen, purpurrot** und papillös. Sporen 8—10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 233.

An Steinen, Felsen und Mauern, selbst auf Ziegeldächern, überall bis in die Hochalpen in 3130 m gemein und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet, seltener an Holz; war schon Dillen 1718 um Giessen bekannt. Nach Arnell in Sibirien längs des Jenisei bis Dudinka in der arktischen Region häufig. Ebenso auf Spitzbergen und in Grönland nicht selten. S. XXIX, 1, a) Blattquerschnitt, b) Peristom, sowie XXXI, 12, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom von innen, f) Deckel mit Säulchen; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Ändert je nach dem **Standort nach Habitus und Färbung vielfach ab:**

Var. *epilosa* Warnst. = *interedens* Schiffn. (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 709), welche Schiffner an Diabasblöcken bei Prag und Warnstorf, an erratischen Blöcken in der Mark sammelte, wächst dahier bei Laubach auf beschatteten Ziegeldächern.

2. **Schistidium gracile** (Schleich.) 1807.

Grimmia Schleich. 1807. *Gr. apocarpa* β W. & M. 1807, *Gr. stricta* Turn. 1804, *Gr. Schleicheri* Spreng. 1804. *Gr. apocarpa* v. *Schleicheri* Brid. 1826 und var. *nigrescens* Mol. 1865. ***Schist. apocarpum*** *β* **Br. eur.**; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 290.

Einhäusig; die kleinen, rötlichgelben ♂ Blütenknospen später am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung. Gelblich- oder rötlichbraune bis schwärzliche, lockere Rasen mit 4—10 cm langen, niederliegenden, schlanken, gabelig verästelten, dünnen, brüchigen Stengeln. Querschnitt der letzteren fast ohne Zentralstrang, mit rötlichgelbem Grundgewebe und stark verdickter, fast substereïder Rindenschicht. Bll. locker gestellt, die oberen dichter und oft einseitswendig, trocken anliegend, angefeuchtet rasch zurück sich krümmend, aus lanzettlicher, herablaufender Basis allmählich verschmälert, gekielt, mit bis gegen die etwas gezähnte Spitze umgerolltem, aufwärts doppelschichtigem Rand und in ein kurzes, gezähntes Haar auslaufender, am Rücken durch mamillöse Zellen rauher Rippe. Blattzellen stark buchtig, aufwärts 7—9 μ, an der Basis verlängert rektangulär. Perichätialbll. meist grösser und breiter und mit abwärts mehr rektangulärem Zellnetz. Kapsel meist durch Innovation zur Seite geschoben, auf kurzer Seta von $^1/_3$ Urnenlänge eingesenkt, klein, oval, mit aus hoch gewölbter Basis geschnäbeltem Deckel. Peristomzähne lanzettlich und fadenförmig verlängert, mit gelblichen, oft knotigen, papillösen Spitzen. Sporen 10—14 μ, gelb und gekörnelt. Reife im Spätherbst oder zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 234.

An trockeneren Standorten, insbesondere an Kalk und kalkhaltigen Gesteinen von der niederen Bergregion bis in die Hochalpen in 2370 m verbreitet und auch aus dem Kaukasus, dem Himalaya, Zentralasien und Nord-Amerika bekannt; von Schwaegrichen in der Schweiz entdeckt. S. L. 8, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln, sowie XXIX, 1, d) Blattquerschnitt; gez. nach von Schimper in den Vogesen gesammelten Expll. Ist vorzugsweise durch die am Rücken aufwärts durch helle Mamillen rauhe Rippe charakterisiert und mit der vorigen Art durch Übergangsformen verbunden, so dass man sie auch als var. derselben betrachten kann. Eine haarlose mehr im Schatten wachsende Form dieser Art war schon Schwaegrichen bekannt.

3. **Schistidium longidens** (Phil.) Culm.

Grimmia Philib. Rev. br. 1898. S. 78. *Gr. trichodon* Brid.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3. S. 709.

Einhäusig, autöcisch. Habituell der vorigen Art, mit der sie von Limpricht vereinigt wird, zwar sehr ähnlich, jedoch durch die niemals haarförmig endenden, sondern in einen bräunlichen Stachel auslaufenden Bll. und das Sporogon wesentlich davon verschieden. Lockere, oben olivengrüne, abwärts schwarze Rasen mit dünnen, gabelig geteilten, etwa 4—5 cm langen Stengeln. Kapsel auf kurzer, 0,5 bis 0,6 mm langer Seta zwischen die Hüllbll. eingesenkt, schmal ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit kegeligem, fast gerade geschnäbeltem, etwa 0,8 mm langem Deckel, entdeckelt 1,5—2 mm lang. Peristomzähne lanzettlich und sehr lang fast haarartig auslaufend, meist 0,7 mm lang und bis 25gliederig. Kapseldeckel in der Regel ohne die Kolumella abfallend. **Sporen 8—10 µ. Reife im Spätherbst.**

Auf Nagelfluh in der Nähe des Bärlochs im Kanton Zürich in der Schweiz in 1080 m von P. Culmann im September 1897 entdeckt. S. L, 1, a. u. b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild, e) Peristom; gez. nach einem Originalexemplar aus dem **Herbare Thériots.**

4. **Schistidium tenerrimum** (Chalub.) 1882.

Grimmia apocarpa var. Chalub. 1882. *Schistidium basalticum* Rth. in litt. 1902; vielleicht auch identisch mit *Gr. apocarpa* v. *filiformis* Lindb. und *Gr. tenera* Zett. 1876.

Einhäusig. In niedrigen Polstern habituell an *Schist. sphaericum* oder auch Formen von *Sch. confertum* erinnernde, leicht zerfallende, dunkelgrüne bis schwärzliche Räschen mit 1—1,5 cm (nach Chalub. selbst bis 2,5 cm) langen, dünnen, fadenförmigen, gabelig bis fast büschelig verzweigten, unten kahlen Stengeln. Bll. abwärts trocken etwas abstehend, aufwärts mehr anliegend, die unteren eilanzettlich und haarlos oder mit als hyaline Spitze angedeutetem Haar, die Schopfbll. mit kurzem, nicht herablaufendem, gezähntem Haar, mehr oder weniger zurückgeschlagenem, nach der Spitze zu doppelschichtigem Rand und aufwärts breiterer, gefurchter, austretender Rippe. Querschnitt der letzteren 3- und 4schichtig. Blattzellen sehr klein, aufwärts rundlich-6seitig, stark verdickt und buchtig, gegen die Spitze zu nur 6—7 µ, von der Mitte abwärts mehr quadratisch bis kurz rektangulär und 8—10 µ. Lamina aufwärts am Rand in 1—3 Zellreihen doppelschichtig. Perichätialbll. breit lineal-lanzettlich und mehr allmählich verschmälert, sowie mit mehr aufwärts umgebogenem Rand. Blattzellen im Basalteil derselben mehr verlängert rektangulär, 8—10 µ und bis 4mal so lang als breit. Kapsel auf dem Scheidchen gleichlanger, kurzer Seta eingesenkt, fast kugelig kurz oval, dünnwandig, mit nur kurz und stumpflich zugespitztem Deckel, der zwar länger als bei *sphaericum*, jedoch kürzer als bei *brunnescens* ist. Am Urnenrand mehrere Zellreihen kleiner 4- und 6seitig bis querbreit. Peristom vollständig, blutrot, aufwärts durchbrochen und unregelmässig in 2—3 Schenkel gespalten, meist unregelmässig zweischenkelig und abwärts durch die am Rand vortretende

innere Schicht gelblich gesäumt. Sporen 8—9 μ. braun und sehr fein punktiert. Reife im zeitigen Frühjahr.

An sonnigen Basaltfelsen Anfangs März 1902 auf dem Ramsberg bei Laubach dahier von mir entdeckt, war jedoch nach der übereinstimmenden Beschreibung und Zeichnung Chalubinsky schon 1882 aus der Tatra bekannt. S. L, 6, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel mit Deckel, d) Peristom, e) Habitusbild; gez. und beschrieben nach dahier bei Laubach gesammelten Expll. Lässt sich beim Sammeln von an denselben Standorten wachsenden ähnlichen Formen des *Schist. apocarpum* durch das blutrote Peristom und die dunkleren, fast schwarzen, dicht polsterförmigen Rasen leicht unterscheiden, zumal letzteres ein mehr gelbrotes Peristom besitzt.

5. **Schistidium lineare** (Chalub.) 1882.

Gr. apocarpa f. linearis Chal. 1882. *Schistidium angustum* Hagen 1899; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 710.

Einhäusig, autöcisch. Mehr oder minder dichte, fast kissenförmige, oben dunkel olivengrün bis schwärzliche, glänzende, innen abwärts dunkel rostbraune Rasen mit nur wenig verästelten, 1—3 cm langen Stengeln. Untere Bll. meist weit abstehend, die oberen mehr dachziegelig anliegend, schmal lineal-lanzettlich bis schmal zungenförmig, 1,5—2,5 mm lang, haarlos, flach- und ganzrandig, mit stumpflicher bis abgerundeter Spitze, meist einschichtiger Lamina und gleichbreiter, weit vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 grösseren, dickwandigen Bauchzellen, resp. basalen Deutern, sonst homogen. Lamina in der Regel einschichtig, nur zuweilen eine Randreihe doppelschichtig. Blattzellen zwar derbwandig, jedoch nur schwach buchtig, rundlich-quadratisch, aufwärts 10—12 μ, abwärts kaum breiter, gegen die Basis allmählich mehr rektangulär und bei den Perichätialbll. 2—4mal so lang als breit. Kapsel auf 0.8 mm langer, resp. der Urne gleichlanger, nach oben verdickter Seta die Hüllbll. überragend, verkehrt eiförmig bis fast trichterförmig, etwas derbwandig, mit breitem, gewölbtem, schief geschnäbeltem, mit der Kolumella abfallendem Deckel, entdeckelt weitmündig. Epidermiszellen rundlich 6seitig und mit verdickten Wänden, am Urnenrand mehrere Reihen kleiner und fast querrektangulär. Peristomzähne tief inseriert, breit dolchförmig und papillös, die oberen Glieder leicht abbrechend, hier und da aufwärts schmal ritzenförmig durchbrochen. Sporen 16 bis 20 μ, in Masse dunkel olivenbraun, fast glatt. Reife im Frühling.

An berieselten Steinen und Felsen in der Alpenregion; von Chalubinski am grossen Fischsee in der Tatra in 1400 m entdeckt und auch aus Steiermark und Norwegen bekannt. S. L, 3, a u. b) Bll., c) Perichätialbl., d u. e) Kapseln, f) Peristom; gez. nach einem von Bryhn in Norwegen gesammelten Expl.

Schistidium sordidum Hagen (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 710), welches Hagen an Felsen bei Finshö im Dovrefjeld in 1350 m im Aug. 1899 gesammelt hat, soll sich von der folgenden, nahe verwandten Art durch flache, ganzrandige Bll. mit **nicht verdickten Rändern unterscheiden (non vidi).**

6. **Schistidium alpicola** (Sw.) Limpr. 1890.

Grimmia Sw. 1799, *Gr. helvetica* Schkuhr 1810, *Gr. apocarpa* v. *alpicola* Hook. und Tayl. 1818, *Gr. crassa* Schleich. 1821, *Gr. apocarpa* v. *helvetica* Boul. 1872; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 291.

Einhäusig; die ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung, ohne Paraphysen. Schmutziggrüne, im Alter rötliche, 1 bis 5 cm hohe, weiche, dichtere, fast kissenförmige Rasen mit aufrechten, gabelig bis büschelig geteilten, dicht beblätterten Stengeln. Stämmchen mit deutlichem Zentralstrang. Bll. kürzer und breiter als bei voriger Art, derb, trocken nur locker anliegend, eilanzettlich, resp. aus herablaufender, breit-elliptischer Basis in eine abgerundete, breite haarlose Spitze verschmälert, oberwärts stumpf kielig-hohl, ganzrandig, nur zuweilen an der Spitze undeutlich gezähnelt, mit aufrechten, in der Mitte oft umgerollten, wulstigen Rändern und kräftiger, vor der Spitze verschwindender, abwärts stärkerer, braunroter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 basalen Deutern. Lamina gegen die Spitze an den Rändern doppelschichtig. Blattzellen nur mässig verdickt und nicht buchtig, rundlich 4—6eckig, 9—11 μ, einzelne querbreit, im Mittelfelde der Basis rektangulär. Perichätialbll. nur wenig grösser. Kapsel auf etwa $^1/_3$ der Urnenlänge erreichender Seta eingesenkt oder etwas vortretend, verkehrt eiförmig, gelbbräunlich und dickwandig, weitmündig, mit flach konvexem, meist kurz und schief geschnäbeltem Deckel, 5—6schichtiger Kapselwand und mehreren Reihen querbreiter Zellen am Urnenrand. Haube meist kegel-kappenförmig und sehr klein. Peristomzähne purpurrot, an der Basis verschmolzen, durch 3 Zellschichten von der Kapselwand getrennt, die zugleich ein hinfälliges Vorperistom tragen. Sporen 16—20 μ, gelbgrün und gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 234.

An berieselten Felsblöcken in den Gewässern der Alpenregion bis 2570 m, ziemlich selten, häufiger im nördlichen Europa bis nach Spitzbergen hin. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland und Alaska in Nord-Amerika bekannt.

Var. *rivulare* (Brid.) Wahlenb. = *Grimmia rivularis* Brid. in sattgrünen, kräftigen, an *Cinclidotus* erinnernden Rasen mit 4—10 cm langen, meist flutenden, gegen die Spitze dicht beblätterten, unten fast kahlen, büschelästigen Stengeln, meist gezähnter, breit abgerundeter Blattspitze, zurückgerolltem Blattrand und kurzer, verkehrt eiförmiger, entleert fast kreiselförmiger Kapsel mit höher gewölbtem Deckel — in den Gebirgsbächen der mitteldeutschen Gebirge, sowie in der Schweiz und in Nord-Amerika bis 2000 m — häufiger als die Stammform. S. XXIX, 1, c) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Schimper in den Vogesen gesammelten Expl., sowie L. 10, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach einem von Dr. E. Bauer im Seebach bei Salnau im Böhmerwalde in 750 m gesammelten Exemplare.

Var. *latifolium* Zett. = *Grimmia platyphylla* Mitt., in lockeren, bis 3 cm hohen, an *Grimmia mollis* erinnernden, schwellenden Rasen mit weichen, breiten, eiförmigen, resp. aus fast verkehrt eiförmiger Basis in eine kurze, fast zungenförmige, stumpfe Spitze übergehenden, hohlen Bll. mit umgerollten, wulstigen Blatträndern, und mit fast kugeliger, entleert halbkugeliger Kapsel — vorzugsweise in

Norwegen, Zentralasien und Nord-Amerika, jedoch auch von Arnell bei Dudinka in der arktischen Region Sibiriens aufgefunden. S. XXXI, 8, Bl.; gez. nach einem von P. Olsson in Norwegen gesammelten Expl.

7. **Schistidium confertum** (Funck) Br. eur. 1845.

Grimmia Funck 1821, *Gr. cribosa* Funck. Mser., *Gr. glacialis* Br. germ. 1827, *Gr. apocarpa* v. *conferta* Spreng. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 292.

Einhäusig; die knospenförmigen, anfangs terminalen ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit wenigen, sehr kurzen Paraphysen. Niedrige, dicht polsterförmige, nur selten 2—3 cm hohe, leicht zerfallende, schmutzig- bis schwärzlichgrüne Räschen. Stämmchen mit deutlichem Zentralstrang und mit paraphysenartigen Haaren in den Blattachseln. Bll. weich, feucht aufrecht abstehend, trocken locker anliegend, die unteren lanzettlich und haarlos, die oberen mehr eilanzettlich, resp. aus kurzer elliptischer oder eiförmiger Basis allmählich verschmälert und in ein kurzes, stark gezähntes Haar auslaufend, gekielt, ganzrandig, mit abwärts oder nur in der Mitte umgerolltem Rand und vor oder in der Spitze endender und in das Haar eintretender, oberseits schwach längsfurchiger, am Rücken konvexer, glatter Rippe. Querschnitt der letzteren ziemlich homogen, die beiden Bauchzellen von den übrigen kaum verschieden. Randzellen der Lamina aufwärts doppelschichtig. Blattzellen klein und stark verdickt, nicht papillös, oben rundlich, 6—7 μ, und queroval, in der Mitte mehr quadratisch, an der Basis meist 8—10 μ, im Mittelfelde neben der Rippe rektangulär. Haube sehr klein, mützenförmig und gelappt. Scheidchen klein, mit angeschwollenem Fusse und behaart. Kapsel meist kleiner als bei *apocarpa*, auf kurzer, nur $^1/_4$ mm langer Seta eingesenkt, eikugelig oder oval bis verkehrt eiförmig, dünnwandig und gelbgrün, mit konvexem, kurz und spitz geschnäbeltem, anfangs gelbem Deckel, entleert gestutzt. Peristomzähne orangegelb, breit lanzettlich, rissig und durchlöchert, oft an der Spitze gespalten und mit grossen Papillen. Sporen 7—10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 232.

An sonnigen Felsen, gern an Basalt, seltener an Mauern, durch die Hügel- und Bergregion bis in die Alpen in 3260 m in Europa wie Nord-Amerika verbreitet, auch aus den Gebirgen Abyssiniens bekannt; von Funck auf Diabas im Fichtelgebirge in 400 m entdeckt. S. XXX, 1, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Peristom: gez. nach von Dr. Progel bei Waldmünchen in Bayern gesammelten Expll.

Var. *arcuatum* Schpr. mit kürzer zugespitzten Bll. und kleinerer, kugeliger, entleert urnenförmiger Kapsel, und

var. *obtusifolium* Schpr. mit kürzeren, breiteren, stumpflichen, haarlosen Bll. — an schattigen feuchteren Standorten. Im Winter und Frühjahr lassen sich *Sch. apocarpum* und *confertum* leicht dadurch unterscheiden, dass sich der Kapseldeckel bei *apocarpum* rot, bei *confertum* aber gelb bis orangegelb bei der Reife verfärbt.

Schistidium Bryhnii Hagen, welches Bryhn im August 1892 an Porphyrfelsen in Norwegen gesammelt hat (Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 711), soll sich von *confertum* durch ein gezähntes Haar von fast Laminalänge unterscheiden (non vidi).

8. **Schistidium pruinosum** (Wils.)

Grimmia Wils. 1876: cf. Schpr. Syn. ed. II. S. 241, *Gr. apocarpa* v. *pruinosa* Husn. 1886, *Gr. conferta* var. *pruinosa* Braithw. 1889; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 711.

Einhäusig mit knospenförmigen, gipfelständigen ♂ Blüten. Schwärzliche, durch die langen Haare grau schimmernde, 2 cm hohe, etwas lockere, leicht zerfallende, kissenförmige Rasen mit gabelig geteilten, oben meist bogig gekrümmten, dicht beblätterten Stengeln. Stämmchen fast ohne Zentralstrang und mit dickwandiger, rotbrauner Rindenschicht, im Querschnitt eckig. Bll. eilanzettlich, resp. aus kurz elliptischer, hohler Basis rasch lanzettlich und allmählich in ein sehr langes, gewundenes, fast glattes Haar auslaufend, mit abwärts schwach zurückgekrümmtem, oberwärts aufgerichtetem Rand und ziemlich kräftiger, in das Haar eintretender Rippe, längs der Basis gefurcht, oberwärts etwas gekielt. Querschnitt der Rippe vorzugsweise 3schichtig und ziemlich homogen, nur die 2—3 Bauchzellen etwas grösser als die übrigen Zellen: die 5—6 Rückenzellen aufwärts mit vereinzelten, grossen, runden Papillen. Lamina aufwärts nur an der Randzellreihe doppelschichtig, jedoch wie die Rippe oberwärts mit vereinzelten runden Papillen besetzt. Blattzellen gelblich und sehr dickwandig, oberwärts klein und rundlich, 6—7 μ, mitten buchtig, rundlich-quadratisch oder doppelt so lang als breit, an der Basis neben der Rippe im Lumen nur 5—6 μ, verlängert rektangulär und nicht buchtig, am Rand daselbst meist querbreit. Perichätialbll. grösser, mit kürzerem Haar und hellerer, durchsichtiger Basis. Kapsel eingesenkt und klein, aus eiförmiger Basis fast zylindrisch, gelblich rötlichbraun. Peristomzähne orangerot, lanzettlich, rissig durchbrochen und stark papillös. Sporen etwas grösser, als bei voriger Art. Reife im Frühjahr.

An Basaltfelsen bei Bowling unweit Glasgow in Schottland von Mac Kinlay entdeckt. S. XXX, 3, a) Bl., b und c) Blattquerschnitte; gez. nach einem von E. Ryan in Norwegen gesammelten Expl. Wird von Limpr. zu *confertum* gezogen, ist jedoch durch das lange, glatte Haar schon steril davon leicht zu unterscheiden.

9. **Schistidium sphaericum** (Schpr.).

Gymnostomum pulvinatum Hoffm. 1796, *Anoectangium pulv.* Röhl. *Anodon pulv.* Rabenh. 1848, *Grimmia* Schpr. 1844, *Gr. Hoffmanni* C. Müll. 1849, *Gr. flaccida* Lindb. 1879, *Schist. pulvinatum* Brid. 1819; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 293.

Einhäusig: die ♂ Blütenknospen ohne Paraphysen neben und unterhalb der ♀, mit 3—4 eiförmigen, haarlosen, stumpflichen Hüllbll. Dichte, kleine, 5—15 mm hohe, schmutzig- bis bräunlichgrüne, durch die Haarspitzen grau schimmernde Polster. Stämmchen mit dünnem, armzelligem Zentralstrang und mit paraphysenartigen Haaren in den Blattachseln. Untere Bll. klein, eiförmig und haarlos, die oberen aufrecht abstehend, trocken anliegend, breit eilanzettlich, rinnig-hohl, mit kürzerem oder längerem, am Grunde sehr breitem, seitlich nicht herablaufendem, fast glattem oder stumpflich und entfernt gezähntem Haar, in der Mitte zurückgerolltem Rand und in dem Haare endender,

oder vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren 2 bis 5 schichtig mit homogenen Zellen. Blattzellen dickwandig, oben klein und rundlich, 7—8 μ, mitten mehr quadratisch, abwärts grösser, an der Basis rektangulär. Perichätialbll. grösser, mit bis gegen die Spitze breit zurückgeschlagenem Rand. Haube klein, kegel-mützenförmig und 3—5 lappig. Kapsel auf minimaler, gerader Seta eingesenkt, fast kugelig, gelblichbraun und rotmündig, mit bleibendem, kleinzelligem Ring und flach gewölbtem, mit Warze versehenem Deckel. Peristom rudimentär, nur selten über den Ring vortretend, scheinbar fehlend. Sporen 7—10 μ, gelb und glatt. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. III, Tab. 231.

An Schiefer und kalkfreien Felsen, sowie an Basalt, im Allgemeinen selten, jedoch auch aus Nord-Amerika, Algier, dem Kaukasus und den Gebirgen Abyssiniens bekannt; von G. F. Hoffmann bei Rheinhausen unweit Göttingen entdeckt, in den Alpen bis 2000 m aufsteigend. Unterscheidet sich von *Grimmia anodon* namentlich durch den umgerollten Blattrand, die gerade Seta und die regelmässige Kapsel. Der von Limpr. gewählte Name *Sch. pulvinatum* dürfte zur Vermeidung von Verwechslungen mit dem bereits an *Grimmia pulvinata* verliehenen Namen durch den Schimper'schen *Sch. sphaericum* zu ersetzen sein. Auch die Bezeichnung *Gr. flaccida* von De Not. und Lindb. erscheint mir weniger zutreffend. S. XXX. 5. a u. b) Bll., c u. d) Kapseln, e) Haube; gez. nach einem Schimper'schen Expl.

10. **Schistidium brunnescens** Limpr. 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 295.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später pseudolateral und ohne Paraphysen. Habituell an *Schist. sphaericum* erinnernde, etwas kräftigere, bräunliche, 1—1.5 cm hohe Polster mit unten fast kahlen, gegen die Sprossenden dicht beblätterten, gabelteiligen Stämmchen, in deren Blattachseln sich paraphysenartige Haare entwickeln. Zentralstrang klein. Bll. trocken locker anliegend, feucht aufrecht abstehend, die unteren sehr klein, stumpf und haarlos, aufwärts aus elliptischer Basis lanzettlich, die oberen eilanzettlich bis elliptisch, lanzettlich zugespitzt und in ein kurzes, breites, seitlich herablaufendes, fast glattes (nach Limpr. gezähntes) Haar ausgezogen, hohl mit flachen, oben wulstigen Rändern und brauner, unten schwächerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 basalen Deutern, kleineren Innenzellen und etwas grösseren Rückenzellen. Lamina vor der hyalinen Spitze und in 2—3 Randreihen weit herab doppelschichtig. Alle Blattzellen stark verdickt, oben rundlich-quadratisch und klein, 6—9 μ, an der Basis quadratisch und über 10 μ, nur neben der Rippe daselbst rektangulär. Perichätialbll. grösser, mit an der Basis weiter hinauf rektangulären Zellen und längerem Haar. Kapsel auf minimaler Seta mit stark angeschwollenem Fusse eingesenkt, fast kugelig, zuweilen etwas bauchig, rötlichbraun, ohne Ring und ohne Spaltöffnungen, mit flach gewölbtem, kurz gespitztem Deckel, entdeckelt an der Mündung kaum erweitert. Haube sehr klein kegel-mützenförmig. Peristomzähne vollständig ausgebildet, unter der Urnenmündung inseriert und an der Basis verschmolzen.

orangefarben bis bräunlich, dicht papillös, breit lanzettlich und oben fensterig durchbrochen, mit nur schwachen Querleisten. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im April.

An sonnigen Kalkfelsen des Kalenderberges bei Mödling nächst Wien von Juratzka 1872 entdeckt. Die Pflanze steht nach dem Peristom und engem Zellnetz *Sch. maritimum* nahe, gleicht aber nach der Kapsel einem *Sch. sphaericum* mit vollständig ausgebildetem, leicht zerbrechlichem, oben gitterförmigem Peristom. S. XXX, 6, a) unteres, b) oberes Bl., c) Kapsel, d) Habitusbild, e) Peristom, f) Haube; gez. nach einem von J. Breidler erhaltenen Originalexpl. Soll inzwischen auch von Amann bei Davos in der Schweiz gesammelt worden sein.

11. **Schistidium atrofuscum** (Schpr.) Limpr. 1890.

Grimmia Schpr. 1876. *Gr. apocarpa* v. *atrofusca* Husnot 1886; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 294.

Einhäusig, die knospenförmigen, gipfelständigen ♂ Blüten ohne Paraphysen. Breit kissenförmige, 2—3 cm hohe, schwarzgrüne, innen schwärzlichbraune Rasen mit brüchigen, gabelteiligen, dicht beblätterten Stengeln, in deren Blattachseln sich paraphysenartige Haare entwickeln. Stämmchen mit kleinem, deutlichem Zentralstrang und gelbroter Rindenschicht. Bll. feucht steil aufrecht abstehend, trocken dachziegelig anliegend, kleiner als bei den vorigen Arten, eilanzettlich, die unteren schmäler, die oberen breiter, mit stumpflicher, haarloser Spitze, nur die Schopfbll. zuweilen mit kurzem, rauhem Haar, an der Basis hohl, oberwärts kielig und flachrandig, mit (oft einseitig) an der Basis zurückgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 3—4schichtig, dickwandig und homogen. Lamina oberwärts doppelschichtig. Blattzellen dickwandig, rundlich 4—6seitig, 7—9 μ, nur im Mittelfelde der Basis rektangulär. Perichätialbll. grösser und breiter, an der Basis querwellig, mitten mit umgerolltem Rand. Haube klein, mützenförmig und gelappt. Kapsel auf minimaler, gerader Seta eingesenkt, gelblichbraun, aus eiförmiger Basis fast zylindrisch, ohne Ring und ohne Spaltöffnungen, mit flach gewölbtem, kurz geschnäbeltem, gelbem Deckel. Peristomzähne orangerot, unvollständig ausgebildet, breit lanzettlich, gestutzt, papillös und oben bisweilen durchlöchert oder zerschlitzt. Sporen 8—10 μ, gelblich und schwach gekörnelt. Reife im Juli und August.

An Nagelfluh und Kalkfelsen der Alpenregion, im Allgemeinen selten; von W. Ph. Schimper auf der Westseite des Rigikulm in 1800 m entdeckt, aber auch in Salzburg und Steiermark in 2300 und 2450 m von J. Breidler gesammelt, sowie aus Tirol, Montenegro und der Sierra Nevada bekannt. S. XXIX, 4, Peristom, sowie XXX, 2, a und b) Bll., c) Kapsel, d und e) Blattquerschnitte, f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Amann auf dem Rigi in der Schweiz gesammelten Expl. (comm. Brotherus).

12. **Schistidium maritimum** (Turn.) Br. eur. 1845.

Grimmia Turn. 1804. *Gr. alpicola β maritima* Wahlenb. 1812. *Gr. rigida* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 296.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten anfangs gipfelständig, später am Fusse des Fruchtsprosses. Dichte, bis 2 cm hohe, meist gelbbraune bis

dunkelgrüne Rasen mit aufrechten, dicht beblätterten, unten rotwurzeligen Stengeln. Stammquerschnitt eckig und mit kleinem Zentralstrang. Bll. steif aufrecht abstehend, die unteren kleiner mit nicht austretender Rippe, die oberen zuweilen sichelförmig, trocken verdreht und eingekrümmt, aus schmaler, fast gerader, an den Ecken herablaufender Basis verlängert lanzettlich, hohl, ganzrandig, nur ausnahmsweise an der Spitze zuweilen stumpf gezähnelt, mit bis zur Spitze umgerolltem Rand und in der Spitze endender, oder als dicker, papillöser Stachel austretender, oben stärkerer und am Rücken etwas rauher Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts bikonvex, im oberen Teil mit bis 10 medianen Deutern, 2 sehr kräftigen Stereïdenbändern und differentiierten Aussenzellen. Lamina nach der Spitze zu 2—3schichtig. Blattzellen oberwärts dickwandig, klein und rundlich-quadratisch, 7—9 μ, nicht papillös, auch an der Basis derbwandig und daselbst kurz rektangulär, nur bei den Hüllbll. durchscheinend, über der Insertion rötlichgelb. Kapsel auf bis 1 mm langer, gerader Seta eingesenkt; oder aus den Hüllbll. hervortretend, gestutzt eiförmig, rötlichbraun, mit breitem, gewölbtem, meist schief geschnäbeltem Deckel, entleert fast kreiselförmig. Haube sehr klein, fast kappenförmig. Peristom gelbrot, tief unter der Urnenmündung inseriert, mit breiten, rissig durchbrochenen und durchlöcherten, stumpf lanzettlichen, papillösen Zähnen. Sporen gross, 16—20 oder 20—24 μ und gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 235.

An kieselhaltigen Felsen der Meeresküsten der Nord- und Ostsee, besonders am Nordseekanal, ferner in Lappland, Norwegen und Schweden. Nach Renauld und Cardot auch aus Neufundland und Massachusetts in Nord-Amerika bekannt. S. XXXI, 4, a—c) Bll., d) Kapsel, e) Peristom; gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus an den Felsen der Küste Nylandia's gesammelten Expl. und f) Bl. mit als Stachelspitze austretender Rippe, g) Blattquerschnitt; gez. nach einem von H. G. Simmons im August 1894 an den Küsten Skandinaviens gesammelten Expl.

13. **Schistidium teretinerve** Limpr. 1890.

Grimmia Limpr. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 297.

Zweihäusig und nur steril ♀ bekannt. Dunkelgrüne oder schwärzliche, an *Grimmia commutata* erinnernde, leicht zerfallende, 1 - 2 cm hohe Polster mit dünnen, einfachen Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, derb, aus elliptischer, herablaufender Basis lanzettlich, mit breiter rundlicher Spitze und kurzem, gezähntem Haar, flachem, nur an der Basis etwas zurückgebogenem Rand und kräftiger, bikonvexer, in dem kurzen Haar endender Rippe. Lamina in der Mitte sporadisch 2schichtig und mit oben doppelschichtigem Rand, so dass die einschichtigen Partien nächst der Rippe als helle Streifen durchleuchten. Querschnitt der Rippe mit 4—6 Bauchzellen, sonst homogen. Blattzellen derb, nicht buchtig und fast bis zur Basis klein rundlich-quadratisch, 7—9 μ, nur wenige Reihen nahe der Insertion neben der Rippe rektangulär.

An trockenen, sonnigen Kalkfelsen von Pfarrer H. Gander in Tirol 1882 entdeckt, auch von Breidler in Steiermark bereits 1874 gefunden, jedoch von

Juratzka als *Grimmia conferta* bestimmt. S. XXX, 4, a) Bl., b) Habitusbild, c und d) Blattquerschnitte; gez. nach einem von J. Breidler an Kalkfelsen am Herrnberg bei Tüffer in Steiermark ges. Expl.

2. Gatt. **Coscinodon** [1]) Spreng. 1804.

Zweihäusige, habituell an *Grimmia crinita* oder *orbicularis* erinnernde, der Gattung *Schistidium* nahe stehende Felsmoose mit schwächeren, mehr verzweigten, den Fruchtrasen beigemischten ♂ Pflänzchen, in kissenförmigen, leicht zerfallenden Rasen. In den vegetativen Organen mit *Grimmia* übereinstimmend liegt der Charakter der Gattung mehr in der Gestalt der Haube und des Peristoms. Haube gross, die ganze Kapsel einhüllend, weit glockenförmig oder glockig-mützenförmig, kahl und längsfaltig, an der Basis lappig zerschlitzt, mit dem Kapseldeckel abfallend. Kapsel auf 1 mm langer, gelber Seta aufrecht, aus den Hüllbll. halb hervorragend, mit kurzem, dickem Halse und grossem Peristom, ohne differentiierten Ring. Peristomzähne (16) unten verschmolzen, trocken meist zurückgebogen, breit lanzettlich, flach, ohne vortretende Querbalken, entfernt gegliedert und der Länge nach siebartig durchbrochen, purpurrot und papillös. Sporen klein.

Nach dem Peristom schliesst sich diese Gattung an *Schist. maritimum* an, während sie Schimper nach der gefalteten Haube neben *Ptychomitrium (Brachystelium)* stellte. Ausländische Arten dieser Gattung waren nach Jaeg. und S. bis zum Jahr 1879 noch 2 aus Nord-Amerika bekannt; bis jetzt sind bereits 6 beschrieben.

1. **Coscinodon cribrosus** (Hedw.) Spruce 1849.

Grimmia Hedw. 1792. *Bryum* Hoffm. 1796, *Coscinodon pulvinatus* Spreng. 1804 und *Cosc. Persooni* Hampe 1837; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 298.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit haarlosen, schwach gerippten, stumpflichen inneren Hüllbll. und grossen, kurz gestielten Antheridien ohne Paraphysen. Niedrige, 1—2 cm hohe, blau- bis schwärzlichgrüne, dichte, grauschimmernde Rasen mit nur an der Basis wurzelhaarigen Stengeln. Bll. gedrängt aufrecht abstehend, trocken anliegend, die oberen breiter und grösser, kurz eilanzettlich oder aus verkehrt eiförmiger Basis lanzettlich und in ein langes, fast glattes Haar auslaufend, gekielt, auf jeder Seite der oberwärts stielrunden, unten oft schwächeren Rippe mit einer tiefen Längsfalte, und an derselben, sowie oberwärts mit doppelschichtiger Lamina. Querschnitt der Rippe 2 bis 3schichtig und ziemlich gleichförmig, mit 2—4 Bauchzellen, resp. basalen Deutern und etwas kleineren inneren Zellen. Blattzellen glatt und nicht buchtig, oberwärts rundlich-quadratisch, 8—10 μ, abwärts etwas weiter, an der Basis rektangulär, durchscheinend, gegen den Rand hin oft wasserhell. Perichätialbll. grösser und breiter. Kapsel auf bis 1 mm langer, gelber Seta aufrecht, verkehrt eiförmig, dickhalsig, dünnwandig, weit- und rotmündig, mit aus breiter, kegeliger Basis kurz und gerade geschnäbeltem Deckel und

[1]) Von *κόσκινον* Sieb und *ὀδούς* Zahn.

einzellreihig angedeutetem, bleibendem Ring, entleert becherförmig, an der Mündung erweitert, am Halse faltig. Haube bis $^3/_4$ der Urne einhüllend. Peristomzähne purpurrot, papillös, in mehreren Längsreihen siebartig durchbrochen und oft an der Spitze zerschlitzt. Sporen 8—12 μ, gelblich und glatt. **Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 230.**

An feuchten oder auch trockeneren, sonnigen Felsen durch das mittlere und nördliche Europa verbreitet, sowohl auf Porphyr, wie Thonschiefer, Grauwacke, Glimmerschiefer und Granit, bis an die obere Waldgrenze in 2060 m; von Persoon bei Goslar im Harz entdeckt. Fehlt zwar in Britannien, aber nicht in Norwegen, dem Kaukasus, in Sardinien und den Pyrenäen. Nach Renauld und Cardot auch aus Alaska und British-Columbien in Nord-Amerika bekannt. S. XXXV, 12, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) Haube; gez. nach einem von Röll an Porphyrfelsen bei Ilmenau in Thüringen gesammelten Expl. An letzterem Standorte findet sich die Pflanze in 2 Formen, einer dunkleren, mit kürzerem Haar und durch aufwärts eingebogene Ränder schmäler zugespitzten Bll. (s. L, 12a), sowie einer helleren, mehr grau schimmernden, mit längerem, dünnem Haar; wohl **je nach dem mehr schattigen oder sonnigen Standort.**

Var. *elongata* in weichen, aschgrauen, leicht zerfallenden Räschen mit mindestens 1 cm langen Stengeln, über die Hüllbll. etwas emporgehobener, im Alter schwach gefurchter, urnenförmiger Kapsel, längeren, etwa 10stockig durchbrochenen und in eine lange Pfrieme auslaufenden Peristomzähnen, sowie fast ungefurchten, nur am oberen Rande etwas wulstigen Bll. mit weniger verdickten, mehr quadratischen oberen Blattzellen — in der Schweiz. S. L, 12 c) Kapsel; gez. nach einem von Röll am 15. Juli 1878 an der Gotthardstrasse ges. Expl. Die Pflanze macht mehr den Eindruck einer besonderen Art und ist vielleicht mit *C. humilis* Milde identisch.

Var. *humilis* Kdb. in nur wenige mm hohen Räschen. Bll. eilanzettlich mit sehr langem, an der Basis breitem Haar und oft weit herab ausgebleichter Blattspitze, flachen Rändern, nur schwachen Furchen, die sich jedoch im Basalteil oft in 2 rippenartige Streifen fortsetzen. Lamina fast nur am Rand 2schichtig. Perichätialbll. breiter, ungestreift und ungefurcht. Bei Faido in Tessin von Röll und Kdb. am 26. Juli 1895 ges. S. L, 12, b) Bl.; gez. nach einem Originalexpl.

Von diesen beiden Varietäten scheint mir v. *elongata* der folgenden Art näher zu stehen, als die var. *humilis* Kdb., von der sich ihre Bll. durch die im Basalteil fehlenden Streifen unterscheiden.

2. **Coscinodon humilis** Milde 1864.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 299.

Zweihäusig. Der vorigen Art ähnliche, kleinere, höchstens 1 cm hohe, leicht zerfallende Räschen. Bll. schmäler, mehr lineal-lanzettlich, resp. aus schmaler, verkehrt eiförmiger Basis lanzettlich und in ein fast glattes Haar auslaufend, oberwärts schwach gekielt, jedoch ohne Längsfurchen neben der Rippe, mit einschichtiger Lamina und nur gegen die Spitze doppelschichtigem, flachem Rand. Blattzellen klein, quadratisch, oben 6—8 u. abwärts etwas weiter, gegen die Basis rektangulär, einige Randreihen daselbst verlängert und wasserhell. Kapsel auf 1 mm langer, allmählich in den Hals übergehender Seta kurz eiförmig, bleich und dünnwandig, mit länger geschnäbeltem Deckel.

Peristomzähne schmal lanzettlich, nur spärlich durchbrochen und gelbrot. Sporen 7—10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Juni.

An verwitterten, senkrechten Glimmerschieferfelsen von Milde 1863 in Tirol entdeckt, jedoch auch an Gneissfelsen bei Pontresina in der Schweiz in 1970 m von Pfeffer 1866 ges., sowie aus den Pyrenäen bekannt (non vidi). Wahrscheinlich mit der var. *elongata* der vorhergehenden Art identisch, oder derselben wenigstens sehr nahe stehend.

3. Gatt. **Grimmia** Ehrh. 1782.

Polsterförmige oder kissenförmige Stein- und Felsbewohner mit gabelig bis büschelig geteilten, nur an der Basis wurzelhaarigen Stengeln. Stämmchen stets mit Zentralstrang und getüpfeltem Grundgewebe. Bll. nur zuweilen spiralig gedreht, feucht aufrecht abstehend, die unteren haarlos und oft schuppenförmig, die oberen manchmal fast schopfig, rinnig hohl oder gekielt und meist in ein hyalines Haar auslaufend, mit vollständiger, am Rücken konvexer, oberwärts furchiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern oder fast nur homogenen Zellen. Lamina und Blattrand an der Spitze meistens doppelschichtig. Blattzellen in der Regel verdickt, oft buchtig, oberwärts klein und rundlich-quadratisch, abwärts lockerer, an der Basis rektangulär bis linear. Perichätialbll. meist etwas grösser. Blüten gipfelständig und knospenförmig, einhäusig oder zweihäusig. Kapsel auf gerader oder anfangs schwanenhalsartig herabgebogener, später aufgerichteter, meist links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig oder geneigt bis hängend, symmetrisch oder bauchig, eiförmig oder ellipsoidisch, glatt oder mit Längsrippen, mit ohne die Kolumella abfallendem Deckel. Haube teils mützenförmig und gelappt, teils kappenförmig, jedoch nicht gefaltet und glatt. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Peristom bei *Gr. anodon* fehlend, sonst aus 16 dolchförmigen, ungeteilten oder an der Spitze gespaltenen, oder auch durchbrochenen Zähnen gebildet, zuweilen mit Vorperistom, welches stückweise den unteren vortretenden Querbalken anhängt.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind mehr als 130 bekannt.

A. **Gasterogrimmia** Schpr. 1856.

Kapsel auf meist gekrümmter, kurzer Seta eingesenkt, an der Basis einseitig bauchig, glatt und mit Spaltöffnungen. Haube mützen- oder kappenförmig. **Einhäusig, autöcisch.**

1. **Grimmia anodon** Br. eur. 1845.

Anodon ventricosus Rabenh. 1848, *Gr. alpina* Kindb. 1888; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 300.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später pseudolateral, ohne Paraphysen. Dicht polsterförmige, 1 cm hohe und 1—5 cm breite, grau schimmernde, leicht zerfallende, mit Kalkstaub durchsetzte Räschen. Bll. aufrecht abstehend, trocken locker anliegend, die unteren eiförmig bis eilanzettlich

und haarlos, die oberen grösser und breiter, aus elliptischer, hohler Basis kurz lanzettlich, in ein schwach gezähntes, fast glattes Haar auslaufend, flachrandig, mit vor der stumpfen Spitze endender, bezw. in das Haar eintretender, unten schwächerer, aufwärts breiterer Rippe. Querschnitt der letzteren dreischichtig, mit 2 basalen Deutern, ziemlich zahlreichen (6—9) Rückenzellen und einigen kleineren Innenzellen. Lamina in der Spitze und am Rand über der Mitte doppelschichtig. Blattzellen oben rundlich-quadratisch bis 6seitig, 8—10 μ und mässig verdickt, abwärts grösser, an der Basis fast verlängert rektangulär. Basalteil des Bl. mit entfärbtem, hellerem Rande. Haube mützenförmig und gelappt; Scheidchen kurz eiförmig und mit kleiner Ochrea. Kapsel auf nur 0,3 mm langer, gelber, schwach gebogener Seta etwas geneigt, fast kugelig, an der Basis auf der Schattenseite stark bauchig, rötlichgelb und dünnwandig, mit einzellreihigem, bleibendem Ring und flach gewölbtem, stumpf warzigem Deckel, entleert weitmündig. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Peristom fehlend. Sporen 6—10 μ, gelb und glatt. Reife im April. **Br. eur., Vol. III, Tab. 236.**

An Kalk und kalkhaltigen Felsen, Schiefer und Nagelfluh, seltener an Mauern in sonniger Lage von der Hügelregion bis 2700 m, nur stellenweise häufig. Auch aus Ost-Indien und Tibet in Asien, sowie aus Algier in Afrika und aus Canada, Californien, British-Columbien, Colorado, Idaho und Utah in Nord-Amerika bekannt und bis über 70° nördlicher Breite aufsteigend. S. XXXI, 2, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von C. Warnstorf bei Arnstadt in Thüringen gesammelten Expl.

2. **Grimmia plagiopodia** Hedw. 1801.

Gr. obtusa Brid. 1801. *Gr. plagiopus* Schwgr. 1811. *Gr. arvernica* Philib. 1882. *Gr. plagiop.* v. *arvernica* Boul. 1884, *Coscinodon plagiopus* Spreng. 1849. cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 301.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später pseudolateral mit stumpfen, haarlosen Hüllbll. Niedrige, nur 5—8 mm hohe, schmutzig gelbgrüne bis bräunliche, mit Erde durchsetzte Polster mit gabelig oder fast büschelig geteilten Stengeln. Bll. dachziegelig, hohl, die unteren stumpf eiförmig, die oberen grösser, breit eiförmig mit kurzem, undeutlich gezähntem Haar, flachrandig, mit unten schwächerer, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 2—3schichtig, unten mit 2—3 Bauchzellen und 4 Rückenzellen, oben mit 2 Bauchzellen, bis 6 Rückenzellen und nur wenigen kleinen Innenzellen. Lamina einschichtig, mit nur hier und da doppelschichtigen Randzellen. Blattzellen dickwandig, oben unregelmässig, rundlich-quadratisch, 10 μ und oval bis rhombisch, mitten mehr 4—6seitig, an der Basis fast doppelt so breit, quadratisch und kurz rektangulär. Haube kegel-mützenförmig und gelappt; Scheidchen grösser als bei voriger Art. Kapsel auf 0,4 mm langer, gelber, gekrümmter, unten mit kurzer, zerschlitzter Ochrea umgebener Seta geneigt, dick oval mit bauchiger Basis, hell rötlichbraun, etwas derbwandig, mit 1—2zellreihigem, meist bleibendem Ring und flachem, stumpf warzigem, gelbem Deckel, entleert an der Mündung

nicht erweitert. Peristomzähne unterhalb der Mündung inseriert, breit und flach, orangerot und nur schwach gekörnelt, in der oberen Hälfte oder bis zu $^2/_3$ 2- bis 5spaltig. Sporen 11—13 μ, oft etwas oval, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 236.

An Buntsandstein und Quadersandsteinfelsen der niederen Bergregion Mitteldeutschlands; von Flügge 1798 und später von Flörke bei Jena entdeckt, und nur von wenigen Standorten Europas und Nord-Amerikas bis jetzt bekannt; sehr selten. S. XXXI, 1, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln, e) Peristom, f) Habitusbild, g) Blattquerschnitte; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach an der Rasenmühle bei Jena gesammelten Expl.

Var. *arvernica* (Phil.) Boul. soll nach Philib. zwischen *anodon* und *plagiopodia* stehen und nach Broth. in Norwegen über 70° nördlicher Breite aufsteigen (non vidi); cf. Rev. br. 1882, S. 24.

3. **Grimmia crinita** Brid. 1806.

Gymnostomum decipiens Web. & M. 1807, *Gr. canescens* Schleich. 1807, *Gümbelia* Hpe. 1846, *Gr. capillata* De Not. 1835; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 302.

Einhäusig; die ♂ Blüten gipfelständig, später am Fusse des Fruchtsprosses mit kurzhaarigen äusseren und stumpfen, haarlosen inneren Hüllbll., nebst zahlreichen Antheridien und nur wenigen bleichen Paraphysen. Flache und niedrige, graue, unregelmässige Rasen mit $^1/_2$—1 cm hohen Pflänzchen. Bll. trocken dicht anliegend, feucht abstehend, flachrandig, die untersten elliptisch, stumpf und haarlos, die oberen verkehrt-eilänglich und an der abgerundeten, entfärbten Spitze in ein sehr langes, fast glattes Haar ausgezogen, mit schmaler, aufwärts meist etwas breiterer, vor der Spitze verschwindender, bezw. in das Haar eintretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 Bauchzellen. Lamina und Blattrand einschichtig. Blattzellen oberwärts dickwandig und buchtig, rundlich-quadratisch, 10 μ, abwärts erweitert, an der schmäleren Basis rektangulär und wasserhell. Kapsel auf gelber, 0,6 mm langer, anfangs niedergebogener, später sich aufrichtender, unten mit kurzer Ochrea umgebener Seta etwas geneigt, eiförmig bis ellipsoidisch, an der **Basis schwach bauchig, rötlichbraun, trocken längsrunzelig, mit breitem,** dreireihig sich ablösendem Ring, und stumpf kegeligem, gelbem, rotspitzigem Deckel. Haube 2lappig mützenförmig oder nur einseitig geschlitzt, klein und kappenförmig. Peristomzähne am Urnenrand inseriert, purpurrot, bis zur Mitte 2- und 3schenkelig, oder längs in 2 oder 3 unregelmässigen Reihen rissig durchbrochen, dicht papillös. Sporen 9—11 μ, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 237.

Auf Kalkmörtel sonniger Mauern, seltener an Kalkfelsen, durch ganz Europa verbreitet, im Süden häufig. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Broth. aus dem Kaukasus und Transkaspien bekannt. S. XXXI, 3, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von Pfarrer Goll bei Oberschaffhausen in Baden gesammelten Expl.

Var. *capillata* De Not. = *elongata* Schpr. mit bis 1 cm langen Innovationen, stumpfen und nur bei den Perichätialbll. in ein Haar auslaufenden Bll., sowie seitlich vortretender Kapsel — mehr im Mediterrangebiete.

Durch die an der vertikalen Unterlage stets einseitig abwärts gerichteten Stengel und Blatthaare nach Jur. leicht zu erkennen.

Einen Bastard zwischen *Grimmia crinita* und *leucophaea* mit eingesenkter, bauchiger Kapsel beschreiben Cardot und Sébille in der Rev. br. 1901, S. 118 als *Gr. poecilostoma* (non vidi).

B. **Eugrimmia,** resp. Grimmia im engeren Sinne.

Kapsel auf meist längerer (d. h. länger als die Kapsel) und gewöhnlich gerader Seta regelmässig, glatt und mit Spaltöffnungen (*apiculata* und *Holleri* ausgenommen). Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Haube meist mützenförmig.

4. **Grimmia triformis** Carest. und De Not. 1866.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 303.

Einhäusig: die ♂ Blüten auf beblätterten Sprossen gipfelständig, mit 4—5 rötlichen Hüllbll. Habituell an *crinita* erinnernde, dichte, weiche, grüne oder gelbgrüne, innen rötliche, durch die Haare grau schimmernde, 1—2 cm hohe Rasen mit mehrfach gabelästigen Stengeln. Bll. trocken verbogen anliegend, feucht aufrecht abstehend, die unteren klein und mit kurzer Haarspitze, die oberen schmal verlängert elliptisch-lanzettlich und an der Spitze in ein schwach gezähntes Haar ausgezogen, gekielt, mit flachem, oberwärts 2—3 schichtigem Rand und in dem Haar endender, unten schwächerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Blattzellen gelb, stark buchtig und meistens klein, oben rundlich quadratisch, 7—9 μ, abwärts etwas grösser, an der Basis verlängert-6seitig und rektangulär, mit getüpfelten Längswänden, am Rand heller und glatt. Haube geschnäbelt, mützenförmig, 4—5lappig. Kapsel eingesenkt, auf gerader 0,3—0,5 mm langer, von hoher Ochrea umgebener Seta aufrecht, becherförmig, dünnwandig, bleich und rotmündig, mit aus gewölbter Basis stumpf kegeligem bis warzigem Deckel und 2reihig stückweise sich ablösendem Ring. Peristom orangerot, dicht an der Mündung inseriert, mit aus breiter Basis lanzettlichen, oben in 2—3 Reihen unregelmässig rissigen oder durchlöcherten Zähnen. Sporen 7—9 μ, hell gelblich und glatt. Reife im August.

Auf Felsen in den Piemonteser Alpen in 3000 m, auf dem Tagliaferro daselbst in 2960 m von Carestia 1863 entdeckt und nur noch von wenigen Standorten der Tiroler Alpen bis jetzt bekannt (non vidi).

5. **Grimmia Ganderi** Limpr. 1884.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 304.

Einhäusig; die ♂ Blütenknospen am Fusse des Fruchtsprosses. Graugrüne, 1—1,5 cm hohe, dichte, innen rötliche Rasen. Bll. trocken aufrecht,

feucht locker abstehend, schmal-lanzettlich und lang zugespitzt, mit einem breiten, glatten, gleichlangen, herablaufenden Haar, gekielt, mit flachem, oberwärts 2—3schichtigem Rand und gelber, aufwärts kräftigerer Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen von *Doniana* ähnlich, in der Spitze 2 bis 3schichtig, an der Basis flach, konkav-konvex, aufwärts stärker, und fast rund, mit 2 basalen Deutern und zahlreichen kleineren übrigen Zellen. Blattzellen dickwandig und buchtig, oben grösstenteils länger als breit (14—18 μ lang), oval und rundlich, 12 μ, mit gebuchteten Wänden, an der Basis gelb, verlängert rektangulär und schwach buchtig, am Rand durchscheinend und in etwa 3 Reihen weit hinauf linear, indem die chlorophyllhaltigen Zellen nach der Rippe zu weiter herablaufen, an der Insertion rötlich. Perichätialbll. nach innen schmäler und kleiner. Haube mützenförmig und gelappt. Kapsel auf 0,4—0,9 mm langer, unten mit Ochrea umgebener, gerader, gelber Seta eingesenkt oder seitlich aus den Hüllbll. heraustretend, eiurnenförmig bis ellipsoidisch, hellbraun, mit orangerotem, kurzem, spitz kegeligem Deckel und zweireihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Peristom dicht an der Urnenmündung inseriert, mit breit lanzettlichen, gleichmässig verschmälerten, nur schwach rissig durchbrochenen, trübroten, papillösen Zähnen. Sporen **7—9 μ, gelbbräunlich und glatt. Reife im März.**

An glatten Schieferwänden bei Innervillgraten in Tirol in 1300 m von Pfarrer H. Gander 1884 entdeckt, von J. Breidler bereits 1879 an Chloritschiefer im Pinzgau in 2400 m gesammelt und als *Gr. Doniana* var. *breviseta* benannt. S. XXVIII, 4, a und b) Bll., c) Blattquerschnitt, d) Kapsel, e) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von H. Gander ges. Originalexpl. (comm. **Brotherus**).

6. **Grimmia arenaria** Hampe 1836.

Gr. curvula Bruch. 1845, *Gr. Zahlbruckneri* Garov. 1840; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 305.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit 3—5 stumpflich zugespitzten Hüllbll., kurz gestielten, schlanken Antheridien und ohne Paraphysen. Habituell an kleinere Formen der *Doniana* erinnernde, glänzend grauschimmernde, dunkel- bis schwarzgrüne, 5—7 mm hohe Polster von 1—3 cm Durchmesser. Bll. unten sehr klein und haarlos, die oberen aufrecht abstehend, schmal lineal-lanzettlich, in ein scharf gezähntes, gleichlanges Haar auslaufend, flachrandig, oben gekielt, mit doppelschichtigen Rändern und mit aufwärts etwas stärkerer, **vor der Spitze verschwindender**, oberseits gefurchter Rippe. Querschnitt der **letzteren mit 2 basalen Deutern.** Blattzellen oben quadratisch oder rundlich-quadratisch, 7—9 μ, und buchtig, an der Basis verlängert rektangulär, glatt, gelblich bis wasserhell. Haube mützenförmig und gelappt; Scheidchen zylindrisch und behaart. Kapsel auf 1—1,5 mm langer, gelber, oben links gedrehter, unten mit hoher Ochrea umgebener, gekrümmter Seta seitlich zwischen den Blatthaaren vortretend, hängend, klein, ellipsoidisch, gelblich, dünnwandig mit stumpf kegeligem bis halbkugeligem, mit Warze versehenem, gelblichem Deckel und bleibendem, 2reihigem Ring, entleert längsfaltig und an der

Mündung etwas erweitert. Peristomzähne dicht an der Urnenmündung inseriert, in 1—2 Reihen rissig durchlöchert, seltener oben gespalten, orange- bis rötlichgelb und papillös, unten mit vortretenden Querbalken. Sporen 7—10 μ, gelblich und glatt. Reife im Herbst und Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 238.

An kalkfreien Felsen der Berg- und Alpenregion, in Norwegen und dem südlichen Finnland sehr selten, im Harz auf Quadersandstein, in Kärnthen auf Porphyr, auch in Oberitalien, Frankreich und den Pyrenäen bis in 2060 m; von Schleicher auf Schieferfelsen in der Schweiz entdeckt. S. XXXI, 7, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Haube; gez. nach einem von W. Bertram im Harz gesammelten Expl.

7. **Grimmia Doniana** Smith. 1804.

Gr. sudetica Spreng. 1810. *Gr. obtusa* Schwgr. 1811. *Gr. bohemica* Schkuhr. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 306.

Einhäusig; die anfangs terminalen, später seitenständigen ♂ Blüten mit stumpfen inneren Hüllbll. ohne Paraphysen. Niedrige, 0,5 bis höchstens 2 cm hohe, grauschimmernde, hell- bis schwärzlichgrüne, kreisrunde oder ovale kleine Polster. Bll. trocken locker anliegend, feucht aufrecht abstehend, die unteren lanzettlich, klein und haarlos, die oberen grösser, schmalverlängert-lanzettlich, resp. aus elliptischer Basis fast lineal-lanzettlich und in ein dünnes, schwach gezähntes, langes Haar auslaufend, flach- und ganzrandig, oben gekielt, mit mehrschichtigem Rand und mit aufwärts kräftigerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellen buchtig, oben rundlich-quadratisch, 8—9 μ, an der Basis verlängert rektangulär und glattwandig, gelblich, am Rand entfärbt. Äussere Perichätialbll. breiter, mit längerem Haar, die inneren kleiner. Haube mützenförmig und gelappt. Kapsel auf 1,5 bis 2,5 mm langer, gerader, gelber, nur zuweilen gekrümmter, unten mit Ochrea umgebener Seta aufrecht, emporgehoben, klein, oval, hellgelb und dünnwandig, mit kurzem, stumpf kegeligem, rötlichgelbem Deckel und breitem, 2 bis 3reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Peristomzähne dicht am Urnenrand inseriert, gelbrot und papillös, hier und da nur wenig durchbrochen, dicht gegliedert und mit aussen vortretenden Querleisten. Sporen 7—9 u. hell bräunlich-gelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III. Tab. 249.

An kalkfreien, wetterumstürmten Felsblöcken von der niederen Bergregion in 500 m bis in die Hochalpenregion in 3230 m in Europa und Nord-Amerika verbreitet; von C. Ludwig auf der Schneekoppe im Riesengebirge entdeckt. In Nord-Amerika nach Renauld und Cardot namentlich aus Canada, Idaho und den östlichen Staaten bekannt. Von Krause 1881 auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. Nach Broth. vom Kaukasus bis nach Spitzbergen und Kamtschatka verbreitet. S. XXXII, 3, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) Haube; gez. nach von mir auf dem Hohenrodskopf im Vogelsberg und von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Expll.

Var. *sudetica* Schpr. mit kürzer gestielter, elliptischer Kapsel und längerem Haar von fast Laminalänge — vorzugsweise in Skandinavien und in den Sudeten;

var. *elongata* Schpr. mit länger gestielter Kapsel und fast haarlosen oder mit nur kurzem Haar versehenen Bll. — in den Alpen.

8. **Grimmia tergestina** Tomm. 1845.

Gr. crinita var. Garov.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 307.

Zweihäusig mit kleineren ♂ Pflänzchen in getrennten Rasen. Grauschimmernde, schwärzlichbraune, 1—2 cm hohe, leicht zerfallende Rasen mit aufrechten Stengeln. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, denjenigen von *leucophaea* ähnlich, die unteren eilänglich und haarlos, die oberen verlängert, länglich, resp. aus kurzer, elliptischer Basis fast zungenförmig und plötzlich aus entfärbter Spitze in ein schwach gezähntes, gleichlanges Haar auslaufend, flachrandig, mit oberwärts weisshäutigen Rändern, sowie mit doppelschichtiger Lamina und kräftiger, an der Basis breiterer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4 und mehr Bauchzellen etc. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 6—8 μ, an der Basis grösser, nächst der Rippe rektangulär und schwach buchtig, gegen den Rand quadratisch, nur die äussersten Reihen bei den oberen Bll. hyalin und verlängert. Äussere Perichätialbll. grösser, hochscheidig die Kapsel einhüllend, die innersten schmal und mit fast nur hyalinen, weiten, verlängerten, rektangulären oder 6seitigen Zellen. Haube klein mützenförmig und mehrlappig, kaum über den Urnenrand reichend. Kapsel auf 0,6 mm langer, gerader, gelber, unten von kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, eingesenkt, eiförmig, bräunlich und glatt, mit aus kegeliger Basis gerade geschnäbeltem Deckel von $^1/_4$—$^1/_3$ Urnenlänge und 2—3reihig sich abrollendem Ring, entleert etwas weitmündig. Peristomzähne dicht an der Urnenmündung inseriert, trocken zurückgekrümmt, gelblichrot, papillös, schmal-lanzettlich und durchbrochen, oder an der Spitze unregelmässig gespalten. Sporen 8—10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Frühjahr. **Br. eur., Vol. III, Tab. 258.**

An freiliegenden Kalkfelsen und kalkhaltigen Gesteinen von der Hügelregion bis in die Voralpen in 1260 m durch das mittlere und südliche Europa zerstreut, mehr im Süden, in Steiermark, Tirol und Frankreich. Auch aus Tibet in Asien bekannt, sowie von J. Sahlberg im Oktober 1876 bei Krasnojarsk in Sibirien gesammelt. Nordgrenze in Schlesien; von Tommasini 1845 bei Triest entdeckt. S. XXXIII, 10, a) Bl., b) inneres Perichätialbl., c) Kapsel; gez. nach einem von W. Bertram im Wallis in der Schweiz ges. Expl. Von der folgenden Art durch die Perichätialbll. und die eingesenkte Kapsel verschieden.

Var. *gymnostoma* (Culm.) Rth. — *Grimmia gymnostoma* Culm. (Rev. br. 1896, S. 108) unterscheidet sich von der Normalform vorzugsweise durch den Mangel eines Peristoms und etwas breitere, weniger rasch zugespitzte Bll. Peristom zuweilen rudimentär. — Wurde von P. Culmann auf der Ebenalp in der Schweiz, Kanton Appenzell am 24. August 1896 auf Kalkfelsen entdeckt. S. L, 11, a) Bl., b) äusseres Schopfbl., c und d) Perichätialbll., e) Kapsel; gez. nach einem Originalexpl.

9. **Grimmia leucophaea** Grev. 1822.

Campylopus laevigatus Brid. 1819. *Gr. campestris* Burchell 1820. *Gr. laevigata* Brid. 1826. *Dryptodon leucophaeus* Brid. 1826. *Gr. Oertzeniana* Schultz 1828; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 308.

Zweihäusig, gemischtrasig, mit gipfelständigen ♂ Blüten. Schwärzliche, grauschimmernde, ausgedehnte, dichte, flache, leicht zerfallende Rasen mit

1 cm hohen, meist einfachen, dicht beblätterten, am Grunde wurzelhaarigen Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, die unteren klein und haarlos, die oberen eilänglich, resp. aus breiter, fast herzförmiger, kurz elliptischer Basis allmählich verschmälert und aus breiter, an den Seiten meist entfärbter Spitze in ein langes gezähntes Haar übergehend, hohl und flachrandig, mit oberwärts doppelschichtiger, oder auch stellenweise mehrschichtiger Lamina, aber meist einschichtiger Randzellreihe und schwacher, unten breiterer, flacher Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen Bauchzellen etc. Blattzellen dickwandig, oberwärts rundlich, 6—9 μ, an der Basis grösser, am Rand mehr quadratisch oder querbreit und nur nächst der Rippe wenige (2—6) Reihen länger rektangulär. Perichätialbll. grösser, halbscheidig und mit längerem Haar. Kapsel auf 1—2 mm langer, gelblicher, gerader, unten von zerschlitzter Ochrea umgebener Seta aufrecht, emporgehoben, resp. zwischen den Haarspitzen über die Perichätialbll. vortretend, oval bis länglich ellipsoidisch, rötlichbraun und derbwandig, engmündig, mit 3 reihig sich abrollendem Ring und gerade, kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Haube mützenförmig und gelappt, über den Urnenrand reichend und fast $^1/_3$ der Urne noch bedeckend. Peristomzähne unterhalb der Mündung inseriert, trocken strahlig ausgebreitet bis horizontal abstehend, purpurrot, papillös und breit, bis unter die Mitte unregelmässig 2- und mehrspaltig oder durchbrochen, mit vortretenden äusseren Querleisten. Sporen 11—16 μ, gelb und glatt. Reife der Antheridien im Oktober, des Sporogons im März und April. Br. eur., Vol. III, Tab. 257.

An freiliegenden, weniger Kalk enthaltenden Felsen bis in 1300 m in Europa wie Nord-Amerika verbreitet, sowohl an Gneiss, Granit und Syenit, wie an Porphyr, Basalt, Trachyt u. s. w., seltener mit Früchten; an Basaltfelsen dahier bei Laubach in 300 m fast alljährlich reichlich fruchtend. Nördlichste Grenze in Upsala; auch aus Abyssinien, Algier, Tunis, Tasmanien, Neu-Seeland, Asien und vom Kap bekannt. S. II, 8, ♂ Blüte, sowie XXXII, 1, a) unteres, b) oberes Bl., c und d) Kapseln, e und f) Blattquerschnitte, g) Laminaquerschnitt noch stärker vergrössert; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll., woselbst sich auch eine var. *stenocarpa* mit sehr schmaler, zylindrischer Kapsel findet.

Var. *latifolia* Limpr. und *epilosa* Warnst. sind Formen mit kürzeren, breiteren Bll. und fast fehlendem oder fehlendem Haar.

Gr. homodictyon Dix. (Rev. br. 1901, S. 12) aus Schottland soll der amerikanischen *Gr. calyptrata* Hook. nahe stehen und sich von *leucophaea* durch das fast durchaus gleichmässige Zellnetz unterscheiden (non vidi).

10. **Grimmia commutata** Hüben. 1833.

Dicranum orale Hedw. 1792. *Gr. orata* Web. und M. 1804. *Trichostomum ovatum* W. und M. 1807. *Gr. elliptica* Funck. 1820. *Dryptodon ovatus* Brid. 1826. *Dr. ellipticus* Hartm. 1838. *Gümbelia elliptica* Hampe 1846. *Gümbelia ovalis* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 309.

Zweihäusig mit kleineren, büschelästigen ♂ Pflanzen; die ♂ Blüten mit eilanzettlichem, stumpflichem innersten Hüllbl. Dunkelgrüne, bis schwärzliche

nur wenig grau schimmernde, breite, lockere, leicht zerfallende Rasen mit 2—4 cm langen, aufrechten, gabelteiligen, im Alter mehr aufsteigenden, unten kahlen Stengeln. Bll. trocken anliegend, angefeuchtet sich stark zurückkrümmend, sodann feucht aufrecht abstehend, die unteren klein und haarlos, die oberen aus elliptischer Basis allmählich verschmälert, zugespitzt und in ein weniger langes, fein gezähntes Haar auslaufend, unten hohl, oben etwas rinnig, mit flachem, oberwärts aufgerichtetem bis eingebogenem Rand und fast gleichbreiter, unten verflachter Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen Bauchzellen etc. Lamina oben 2—3schichtig, auch in der Mitte streifenweise doppelschichtig. Blattzellen oberwärts quadratisch, 7 bis 9 μ, und etwas buchtig, an der Basis gelblich, schmal verlängert rektangulär, jedoch am Rand meist kürzer, mit breiten Querwänden und oft einige Reihen wasserhell. Kapsel auf 3—4 mm langer, rötlicher, oben links gedrehter, unten von zerschlitzter Ochrea umgebener Seta aufrecht, dick oval oder eikugelig, zuweilen etwas hochrückig, engmündig, derbwandig, braun und glatt, mit 3- und 4reihig sich ablösendem, differentiiertem Ring und aus konvexer Basis stumpf und schief geschnäbeltem Deckel von meist halber Urnenlänge. Haube kappenförmig, bis zur Urnenmitte reichend. Peristom unter der Mündung inseriert, an der Basis fast glatt, trocken aufrecht abstehend, mit bis zur Mitte 2- oder 3spaltigen, dunkelroten, papillösen Zähnen und den vorspringenden unteren Querbalken oft anhaftenden Bruchstücken eines Vorperistoms. Sporen 8—10 μ, oder auch 12—15 μ, gelblich und glatt. Reife der Antheridien im November und Dezember, des Sporogons im April und Mai. **Br. eur., Vol. III, Tab. 256.**

An freiliegenden, sonnigen Felsen weniger kalkhaltiger Gesteine, insbesondere auf Basalt und Porphyr, jedoch auch auf Granit durch fast ganz Europa, die arktische Zone ausgenommen, in der Hügel- und Bergregion, sowie in den Alpen bis 1600 m Meereshöhe verbreitet, seltener in Britannien, häufiger in Skandinavien und meist in Gesellschaft von *leucophaea*, wie z. B. dahier bei Laubach auf den Basaltfelsen des Ramsbergs in 300 m. Auch von Madeira, sowie aus Algier, Tibet, Ost-Indien und dem Himalaya, sowie aus Californien, Idaho, British-Columbien, Wisconsin und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. S. XXXIII, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

11. **Grimmia unicolor** Hook. in Grev. Scott. Fl. 1825.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 310.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit stumpfen, eiförmigen Hüllbll. Flache, rasenartige, schwarzgrüne oder mehr bräunlichschwarze, rötlich angehauchte Polster mit aus niederliegender Basis aufsteigenden, unten fast kahlen, büschelig verzweigten, nur am Grunde wurzelhaarigen Stengeln. Querschnitt derselben mit Zentralstrang. Bll. trocken locker anliegend, angefeuchtet sich langsam zurückkrümmend, feucht aus anliegender, fast scheidiger Basis aufrecht abstehend, die unteren kleiner, die oberen aus kurzer, eiförmiger bis fast verkehrt eiförmiger, herablaufender Basis lineal-lanzettlich und an

der stumpflichen Spitze fast kappenförmig, ohne Haar, im schmalen Teile rinnig hohl, mit dickerem, mehr aufrechtem flachen Rand und ziemlich gleichbreiter, in der Spitze verschwindender Rippe. Lamina von der Basis aufwärts 2—4schichtig und mit dickerem Rand. Querschnitt der Rippe 4schichtig, mit zahlreichen, meist 6 basalen Deutern etc., mitten etwas eckig am Rücken vortretend. Blattzellen gelb, mässig verdickt, rundlich-quadratisch, 7—9 μ, an der Basis kurz rektangulär und nur am Rand derselben wenige Reihen länger und wasserhell. Kapsel auf 3—4 mm langer, gelber, gerader, unten rechts, oben links gedrehter, am Fusse mit kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht oder etwas geneigt, oval, oder länglich ellipsoidisch, mit 4- und 5reihig sich ablösendem Ring und schief geschnäbeltem, rotgelbem Deckel von halber Urnenlänge. Haube lang geschnäbelt, mützenförmig und gelappt oder mehr kappenförmig, etwa $^1/_3$ der Urne bedeckend. Peristomzähne lang und schmal, bis zur Mitte unregelmässig gespalten und zerschlitzt, orangerot und punktiert, mit den unteren Querbalken anhängenden Fragmenten eines Vorperistoms. Sporen 8—10 oder auch 10—14 μ, gelb und glatt oder sehr fein punktiert. Reife von Juli bis Herbst. Br. eur., Vol. III, Tab. 260.

An feuchten Felsen der Alpenregion und Voralpen von 1400—2470 m, auch im Harz, namentlich aber in Britannien und Skandinavien, in Norwegen sogar über 67° nördlicher Breite, jedoch nie auf Kalk; von Drummond in England entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, den Rocky-Mountains und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XXXIII, 2, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Blattquerschnitt: gez. nach einem von E. Ryan in Norwegen gesammelten Expl., **resp. d) nach von J. Breidler in Steiermark ges. Expll.**

Var. *norvegica* = *Gr. norvegica* Bryhn (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 715) mit steiferen Stengeln, im oberen Teile breiteren, an der Spitze mehr abgerundeten Bll., sowie im Alter undeutlich gefurchter Kapsel — sammelte Dr. med. Bryhn im August 1896 im Thale Saetersdalen in Norwegen. S. L, 4, a u. b) Bll., c) Kapsel, d bis f) **Blattquerschnitte; gez. nach einem Originalexpl.**

12. **Grimmia ovata** Web. & Mohr 1804.

Dicranum Swartz 1799, *Dicr. ovale* Hedw. 1792. *Trichostomum* W. & M. 1807. *Bryum ovale* Hoffm. 1796, *Grimmia ovalis* Lindb. 1871; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 311.

Einhäusig; die ♂ Blüten oft zu mehreren auf besonderen Ästen. Olivengrüne bis schwärzliche, grauschimmernde, dichte, runde Polster mit 1,5—2,5 cm langen, mehrfach gabelteiligen Stengeln. Bll. trocken anliegend, beim Anfeuchten sich nur wenig zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, die oberen viel grösser, aus elliptischer Basis lanzettlich, verlängert und zugespitzt und in ein fast glattes Haar von $^1/_3$ Blattlänge ausgezogen, oberwärts gekielt, mit an (einer Seite) der Basis umgeschlagenem Rand und gleichbreiter Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 4—6, oben mit 2 basalen Deutern. Lamina in der Spitze 2schichtig, mit 3—4schichtigem Rand, auch in der Blattmitte streifenweise doppelschichtig, an der Basis beiderseits scheinbar mit je einer Furche, resp. geknickt, indem die fast linearen Zellen nächst

der Rippe tiefer liegen und die Lamina daselbst wie ausgehöhlt erscheint. Blattzellen oben dickwandig und buchtig, rundlich-quadratisch, 8—9 μ, und mit kurz rektangulären gemischt, an der scheinbar gefurchten Basis dünnwandiger und glatt, nächst der Rippe mehrere Reihen rektangulär bis linear und gelblich, am Rand meist kürzer, bis quadratisch und wasserhell. Kapsel auf 2—3 mm langer, gerader, am Fusse mit zerschlitzter Ochrea umgebener, gelber Seta aufrecht, oval oder auch eiförmig und länglich ellipsoidisch, glatt, engmündig, derbwandig und braun, mit breitem, 3reihigem Ring und stumpf kegeligem oder schief geschnäbeltem, rotem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Haube mützenförmig und gelappt, $^1/_3$ der Urne bedeckend. Peristomzähne trocken aufgerichtet, purpurrot, papillös und wenig durchbrochen oder bis zur Mitte in 2 oder 3 schmale Schenkel gespalten, mit entfernten Querleisten und ohne Vorperistom. Sporen 9—13 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Herbst. **Br. eur., Vol. III, Tab. 254.**

An den verschiedensten Felsen, ausser auf Kalk, von der Hügelregion bis auf die Hochalpen in 3130 m häufig; von Hedwig bei Chemnitz in Sachsen entdeckt. Auch aus Nord-Amerika, Ost-Indien, dem Himalaya, dem Kaukasus und von Ceylon bekannt, sowie von Krause 1881 auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. S. XXIX, 2, a und b) Blattquerschnitte, c) Peristom, d) Querschnitt durch das Peristom, sowie XXXII, 2, a und b) Bll., c—e) Kapseln, f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach am Geiselstein im Vogelsberg und in den Alpen ges. Expll. Ändert je nach dem Standort in verschiedenen Formen ab:

Var. *affinis* Schpr., in kräftigeren Rasen, mit breiteren Bll., längerem Haar und kaum über die Hüllbll. emporgehobener, grosser Kapsel — an feuchteren, überrieselten Felsen;

var. *obliqua* Schpr. = *Gr. sciuroides* N. & H., mit über die Hüllbll. emporgehobener, etwas geneigter, schwach hochrückiger, schiefmündiger und schief geschnäbelter Kapsel — zusammen mit der Normalform an trockeneren Standorten:

var. *cylindrica* Schpr., mit bis 5 cm langen Stengeln, fast haarlosen Bll. und fast zylindrischer Kapsel — an schattigen Felswänden der Alpen;

var. *subsquarrosa* = *Gr. subsquarrosa* Wils., in 1,5 cm hohen, oben grünen, innen schwärzlichen, unten wurzelhaarigen Rasen mit etwas derben, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken mit eingekrümmten Spitzen etwas gedreht anliegend, angefeuchtet sich rasch zurückkrümmend, aus elliptischer Basis mehr allmählich verschmälert, mit aufwärts rundlichem und deutlicherem, abwärts etwas kürzer rektangulärem Zellnetz und kräftigerer, stärker vortretender (nach Schpr.), oft mit Brutkörpern besetzter Rippe. — An Basaltfelsen am Moncrieff Hill der Grafschaft Perth von Dr. Buchanan White 1866 entdeckt. S. XXXII, 10, a u. c) Bll., b) Habitusbild, d) Blattquerschnitt; gez. nach einem von H. Boswell in England ges. Expl. (comm. Dr. Brotherus). Die Pflanze wird von Schpr. in Syn. ed. II, S. 271 als eigene Art aufgeführt, macht mir jedoch nach der nächst der Rippe gegen die Insertion hin ausgehöhlten Basis nur den Eindruck einer etwas robusten Varietät von *ovata*. Überhaupt lassen sich die Formen der *Gr. ovata* an dem auf beiden Seiten der Laminahälften mitten geknickten, scheinbar längsfurchigen Basalteil leicht erkennen.

13. **Grimmia Hausmanniana** De Not. 1866.

Racomitrium Mol. 1875; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 312.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten in den Achseln der Astbll. Gelblichgrüne, 1 cm hohe, dicht polsterförmige Räschen mit büschelästigen, dicht beblätterten Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken anliegend, aus breiterer Basis lanzettlich zugespitzt, haarlos, gekielt, ganzrandig, mit an der Basis zurückgerolltem Rand und in der stumpflichen Spitze endender Rippe. Blattzellen oben klein, rundlich-quadratisch. Kapsel auf gerader, rötlicher Seta aufrecht, die Schopfbll. überragend, eiförmig, glatt und rotmündig, mit kurz und stumpf kegeligem Deckel und mehrreihig sich abrollendem Ring. Haube mützenförmig und mehrlappig. Peristomzähne unten rot, papillös, mit **Querleisten und durchlöchert, oben fast 2 schenkelig.**

Bei Bozen in Tirol am Ritterhorn in 2260 m von Hausmann entdeckt (non vidi). Soll an *Gr. unicolor* und *Dryptodon ellipticus* erinnern und dürfte daher wohl der von Röll bei Göschenen in der Schweiz gesammelten *Grimmia tortifolia* var. *calvescens* Kdb. nahe stehen. Ob *Gr. Hausmanniana* etwa in den Formenkreis der vorigen Art gehört, wie Limpr. vermutet, wird sich nach der Aushöhlung an der Basis nächst der Rippe, welche für *orata* so charakteristisch ist, leicht beurteilen lassen.

14. **Grimmia apiculata** Hornsch. 1818.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 313.

Einhäusig; die anfangs terminalen, knospenförmigen ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit rötlichgelben, haarlosen Hüllbll. und ohne Paraphysen. Gelblichgrüne, innen schwärzliche, 1—1,5 cm hohe, dichte Polster mit dicht beblätterten, in den Blattachseln mit bleichen Haarbildungen besetzten Stengeln. Bll. trocken locker anliegend und einwärts gebogen, feucht aufrecht abstehend, lanzettlich, resp. die oberen mehr aus elliptischer Basis lanzettlich und in ein kurzes, glattes Haar ausgezogen, oberwärts gekielt, mit längs zurückgerolltem Rand und unten schwächerer, am Rücken oben vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, am Rücken eckig, wie bei *Holleri*. Lamina an der Spitze und streifenweise abwärts 2 schichtig, ebenso die Randzellreihe bis gegen die Basis 2 schichtig. Blattzellen gelbgrün, sehr dickwandig und buchtig, oben rundlich-quadratisch, 9 μ, mit ovalen vermischt, rasch abwärts mehr rektangulär, im geschlängelten Lumen etwa 5—6 μ, nur gegen die Insertion glattwandig und am Rand zuweilen in 1 bis 3 Reihen wasserhell. Kapsel auf 2 bis 2,5 mm langer, herabgebogener, hellgelber, links gedrehter, unten mit zerschlitzter Ochrea umgebener Seta horizontal bis hängend, oval oder etwas becherförmig, hell bräunlichgelb, dünnwandig und glatt, mit 3—4 reihig spiralig sich abrollendem Ring und kleinem, stumpfwarzigem, kurz kegelförmigem, gelbrotem Deckel, entleert unter der roten Mündung etwas verengt. Luftraum der unreifen Kapsel ohne Längsleisten. Haube mützenförmig, mehrlappig und über den Urnenrand reichend. Peristomzähne gelbrot, schmal-lanzettlich und

dicht papillös, hier und da unregelmässig durchbrochen oder auch 2spaltig und mit entfernten Querbalken. Sporen 10—12 μ, bräunlichgelb und fein gekörnelt. **Reife im August. Br. eur., Vol. III, Tab. 241.**

An feuchten Gneis- und Glimmerschieferfelsen, in den Alpen von 2200 bis 2740 m ziemlich selten, auch auf Sandsteinfelsen in den oberen Vogesen, sowie in Norwegen; von Hornschuch 1816 in Kärnthen entdeckt. S. XXXI, 11, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach einem von J. Breidler an den Geilthaler Schiefern in Steiermark in 2300 m gesammelten Expl.

15. **Grimmia Holleri** Mol. 1867.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 314.

Einhäusig; die anfangs terminalen, 4blätterigen ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses. An *Gr. spiralis* erinnernde, gelbgrüne, innen bräunliche bis schwärzliche, 2—3 cm hohe, der vorigen Art habituell sehr ähnliche Rasen mit etwas kätzchenartig beblätterten rundlichen Stengeln. Bll. trocken straff anliegend, mehr eilanzettlich, resp. schmal-elliptisch und in ein längeres glattes Haar ausgezogen, am Rand meist nur an einer Seite schwach zurückgebogen, sonst wie bei *apiculata*. Querschnitt der Rippe 3schichtig, mit 2 basalen Deutern und nur vereinzelten Innenzellen, abwärts schwächer, aufwärts stärker am Rücken eckig vortretend und mit mehr Rückenzellen. Blattzellen gelb, stark buchtig, auch an der Basis knotig, an das Zellnetz der Racomitrien erinnernd, in der Spitze oft länglich, nur 3 bis 5 Randreihen an der Basis etwas weiter, glattwandig und wasserhell. Kapsel auf 1,8 mm langer, herabgebogener Seta horizontal bis hängend, länglich ellipsoidisch, grünlichgelb und glatt, mit 3—4reihig sich abrollendem Ring und dick und gerade, sowie kurz geschnäbeltem, kerbig rotrandigem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge, entleert unter der roten Mündung nicht verengt, aber etwas längsrunzelig. Luftraum der unreifen Kapsel ohne Längsleisten. Haube mützenförmig und gelappt, nur wenig über den Urnenrand reichend. Peristomzähne rötlichgelb, lang und schmal, an der Basis verschmolzen, dicht papillös und ungeteilt, nur längs der Mitte bis zu $^2/_3$ herab rissig durchbrochen und zerschlitzt, seltener eng gespalten. Sporen 12—14 μ, rötlichbraun und gekörnelt. **Reife im August.**

An Gneisfelsen der Zentralalpen in 1900—2430 m, in Salzburg, Kärnthen und Tirol; von Dr. med. Holler 1858 bei Gastein entdeckt. Sehr selten. S. XXXI, 10, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) Zellnetz vergrössert, f) unterer, g) oberer Blattquerschnitt: gez. nach einem von J. Breidler im Pinzgau in 2400 m gesammelten Expl.

16. **Grimmia contorta** (Wahlenb.) Schpr. 1860.

Dicranum Wahlenb. 1814. *Campylopus* und *Dryptodon* Brid. 1819 und 1826, *Gr. incurva* Schwgr. 1811, *Gr. uncinata* Kaulf. 1815, *Gr. Hayeni* Kaurin 1888; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 315.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten mit stumpflichen inneren Hüllbll. und ohne Paraphysen, die ♀ dagegen mit Paraphysen. Weiche, sattgrüne,

innen etwas rotfilzige, unten schwärzliche, ziemlich dichte, 1—4 cm hohe, kreisförmige oder ovale, fast rasenartige, bis 10 cm breite Polster mit aufrechten Stengeln und oft kleinblätterigen Stolonen. Bll. trocken mit eingebogener Spitze anliegend, verbogen und kraus, feucht mit aufsteigender Spitze sparrig abstehend, die unteren klein und haarlos, die oberen lang und schmal, aus herablaufender, schmaler, elliptischer Basis fast lineal-lanzettlich bis pfriemlich verlängert, mit kurzer, oft etwas rauher Haarspitze, scharf gekielt, flachrandig, an einer Seite in der Mitte oft umgeschlagen, mit unten etwas schwächerer Rippe, aufwärts (2—3) doppelschichtigen Randzellreihen und doppelschichtiger Laminaspitze. Querschnitt der Rippe mit 2 Bauchzellen, resp. basalen Deutern etc. Blattzellen oben klein und buchtig, oft fast sternförmig verdickt, 8—10 μ, in der Mitte deutlicher, rektangulär und oval, an der Basis verlängert rektangulär bis linear, am Rand mehr glattwandig, dünnwandiger und hell. Kapsel auf anfangs herabgebogener, später aufrechter, 2 mm langer, links gedrehter, am Fusse mit sehr kurzer, zerschlitzter Ochrea umgebener Seta geneigt, klein, oval bis länglich ellipsoidisch, glatt, dünnwandig, grünlich- bis bräunlichgelb, mit 3—4reihigem Ring und gelbrotem, aus konvexer Basis stumpf kegeligem, kerbrandigem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, trocken längsrunzelig. Haube mützenförmig, gelappt, bis über den Urnenrand reichend und oft auf einer Seite etwas weiter gespalten. Peristomzähne gelbrot, dolchförmig, abwärts weniger papillös, ungeteilt oder bis zur Mitte unregelmässig durchbrochen, seltener an der Spitze gespalten. Sporen 9—12 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 248.

An Felsen in mehr geschützter Lage, in Klüften und Höhlungen von der Bergregion bis in die höchsten Alpen in 3430 m, auch im Kaukasus, sowie auf Spitzbergen, in Schottland und Norwegen, jedoch nie auf Kalk; von Schwaegrichen auf dem Grossglockner in Kärnthen entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Californien und British-Columbien in Nord-Amerika bekannt. S. XXXII, 5, a und b) obere Bll., c) Kapsel, d) Blattspitze stärker vergrössert, e) unterer, f) oberer Blattquerschnitt: gez. nach in den Vogesen und an der Milzeburg in der Rhön gesammelten Expll.

17. **Grimmia fragilis** Schpr.

Schpr. Syn. ed. II, S. 257.

Zweihäusig. Habituell an eine etwas kräftige *Gr. incurva (contorta)* erinnernde, braungrüne, kissenförmige Räschen mit am Grunde fast kahlen, dünnen, aufwärts etwas schopfig beblätterten, gabelig geteilten Stengeln. Bll. trocken aus schmal elliptischer, halbscheidiger Basis mit eingekrümmten Spitzen aufrecht abstehend, lanzettlich-linealisch, aufwärts durch aufgerichtete Blattränder rinnig hohl, stumpflich oder mit kurzem, nur schwach gezähneltem Haar und mit ziemlich gleichbreiter, in das kurze Haar auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren 3—5schichtig, mit 2—4 grösseren Bauchzellen, die übrigen mehr homogen. Lamina aufwärts durchaus doppelschichtig. Blattzellen an der Basis locker rektangulär, 15—18 μ und 2—$2^1/_2$mal so lang als

breit, am Rand jedoch schmäler, nur 9—10 μ, aufwärts kürzer und schmäler, im rinnigen oberen Blattteil nur 8 μ und mehr rundlich-quadratisch bis 6seitig. Blattspitzen sehr leicht abbrechend. Perichätialbll. etwas mehr scheidig. Kapsel auf 3--4 mm langer, rechts gedrehter Seta aufrecht, verkehrt eiförmig, klein, nicht gestreift, trocken glatt, mit schief geschnäbeltem Deckel, entleert oft etwas schief gestutzt und schwach gefurcht. Peristomzähne orangefarben, aufwärts unregelmässig 2—3schenkelig oder durchbrochen. Sporen klein.

An Granitfelsen in Portugal und Spanien; von Welwitsch 1848 bei Beira entdeckt. S. XLVII, 7, a—c) Bll., d und e) Kapseln, f und g) Blattquerschnitte, h) Habitusbild; gez. nach einem von Leresche am 30. Juli 1878 in der Sierra d'Estrella in Spanien ges. Expl. (comm. Kern.).

18. **Grimmia Stirtoni** Schpr.

Schpr. Syn. ed. II, S. 270.

Blütenstand und Sporogon unbekannt. Habituell an niedrige Formen der folgenden Art erinnernde, dunkelgrüne, innen schwärzliche, polsterförmige Räschen mit nur 0,5—1 cm langen, nicht filzigen Stengeln. Bll. feucht abstehend, jedoch nicht sparrig, mehr allmählich bogig eingekrümmt, aus schmaler, kurz elliptischer, undeutlich 2faltiger Basis allmählich verschmälert und in ein glattes, dünnes Haar auslaufend, 1,5 mm lang, aufwärts gekielt und mit doppelschichtigem, glattem Rand, sowie mit gleichbreiter, dünner, auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 Bauchzellen, 6—7 Rückenzellen und nur wenigen, etwas kleineren Innenzellen. Rand der Lamina in 2 Reihen doppelschichtig. Blattzellen aufwärts 10—12 μ, rundlich-quadratisch und stark buchtig, gegen die Insertion kurz rektangulär, fast glatt. 12—16 μ und höchstens doppelt so lang als breit, am Rand jedoch in mehreren, meist 4 Reihen quadratisch.

Von Stirton 1866 auf Basaltfelsen bei Glasgow entdeckt. S. XLVII, 10, a und b) obere Bll., c) unteres Bl., d) Habitusbild, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von P. Evans bei Killin in Perthshire 1885 ges. Expl.

19. **Grimmia elongata** Kaulf. 1815.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 316.

Zweihäusig in meist getrennten ♂ und ♀ Rasen; die ♂ Blüten mit eilanzettlichen, stumpfen inneren Hüllbll. und ohne Paraphysen. Bräunlich- bis schwärzlichgrüne, 2—4 und selbst 8 cm tiefe, leicht zerfallende, mit Erde durchsetzte, innen dunkel- oder rötlichbraune, nicht filzige, rasenartige Polster mit dünnen, brüchigen, in den Blattachseln mit gelblichen Haaren besetzten Stengeln. Bll. klein und steif, trocken anliegend, feucht weit abstehend, die unteren lineal-lanzettlich, die oberen aus schmal elliptischer Basis lanzettlich, mit kurzer, schwach gezähnter Haarspitze, gekielt, mit abwärts an einer Seite umgerolltem Rand und unten etwas flacher, aufwärts fast stielrunder Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern und aufwärts etwas papillösen

Rückenzellen. Blattrand aufwärts in 1—3 Reihen doppelschichtig, an der Blattspitze 3 schichtig. Blattzellen gelb und sehr buchtig, oberwärts rundlich-quadratisch, 8 μ, an der Basis rektangulär bis verlängert rektangulär und glattwandig, nur wenige Randreihen etwas kürzer und entfärbt. Perichätialbll. anliegend und fast halbscheidig. Kapsel auf 2—3 mm langer, gelblicher, gerader, links gedrehter, unten von sehr kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, klein, eiförmig bis ellipsoidisch, hellbraun und glatt, mit 2—3 zellreihigem, kleinzelligem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und aus gewölbter Basis stumpf kegeligem Deckel, entdeckelt nicht verändert. Haube schief, 2—5 lappig, kappen- und mützenförmig, über den Urnenrand reichend und nur etwa $^1/_4$ der kleinen Urne bedeckend. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Peristomzähne gelbrot, dolchförmig, ungeteilt oder nur wenig durchbrochen, fein papillös und unter der Mündung inseriert. Sporen 12—16 μ, bräunlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. III, Tab. 259.

An Gneis wie Glimmerschiefer und anderen kalkärmeren Felsen der Alpen- und Hochalpenregion von 1900—3420 m. insbesondere auch in Schottland und auf dem Dovrefjeld Norwegens, aus dem Himalaya, sowie aus Grönland und dem Kaukasus bekannt; von Kaulfuss 1812 in Steiermark entdeckt, selten fruchtend. S. XXXIII, 3, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Habitusbild: gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Norwegen ges. Expl.

Var. *patula* Schpr. mit längeren, sparrig abstehenden Bll. und länger gestielter, geneigter Kapsel — in Graubünden und Tirol.

20. **Grimmia Ryani** Limpr. in litt.

Beschrieben in Nyt. Magazin 1892 von H. Bryhn; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 718.

Zweihäusig. Dicht kissenförmige, leicht zerfallende, habituell etwas an *torquata* oder eine haarlose *apiculata* erinnernde, jedoch der *subsulcata* näher stehende, 1—3 cm hohe, oben grüne, unten schwärzliche Rasen mit dicht beblätterten, brüchigen, dünnen, 1—2 cm langen Stengeln. Bll. nicht verbogen, trocken dachziegelig anliegend, die obersten mit gedrehter Spitze, feucht aufrecht abstehend, 1—1.2 mm lang, die unteren klein eilanzettlich, resp. aus breiterer, eiförmiger Basis stumpflich zugespitzt, fast kappenförmig, nach oben allmählich grösser, die grünen Schopfbll. aus breit elliptischer Basis rasch länger lanzettlich verschmälert, stumpflich oder mit sehr kurzem, glattem, stachelspitzigem Haar, aufwärts sehr scharf gekielt, beide Laminahälften fast zusammengelegt, mit über der Basis schwach zurückgebogenem Rand und ziemlich gleichbreiter, an der Basis schwacher, aufwärts stärkerer, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren an der Basis 2 schichtig, mit 1 bis 3 Bauchzellen und 3—6 Rückenzellen, aufwärts 3 schichtig, mit vereinzelten Innenzellen. Lamina in der Spitze doppelschichtig, auch weiter herab streifenweise doppelschichtig. Blattzellen sämtlich dickwandig, oben rundlich-quadratisch, 9—10 μ, abwärts mehr oval und allmählich verlängert, in deutlichen Reihen, an der gelben Basis rektangulär mit etwas abgerundeten Ecken.

jedoch nach dem Rande zu mehr rundlich-quadratisch. Haube (nach Bryhn) kappenförmig und gelappt, bis zur Kapselmitte reichend. Kapsel auf 2,5 bis 3 mm langer, dicker, gelblicher, anfangs gebogener, später aufgerichteter, gedrehter Seta emporgehoben, klein, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, rotmündig, mit aus gewölbter Basis lang geschnäbeltem Deckel und breitem, 3reihigem, leicht sich ablösendem Ring. Peristomzähne breit lanzettlich und stumpf, an der Basis verschmolzen, an der Spitze teilweise etwas gespalten oder durchbrochen, abwärts mit stark vortretenden Querbalken und Leisten. Sporen 8—10 μ, gelblich und fein punktiert. Reife im Herbst.

Im zentralen Norwegen bei Leirungsboden im Jotunfjeld im August 1891 von Chr. Kaurin entdeckt. S. XXXIII, 12, a und b) obere Bll., c) unreife, unter dem Deckel etwas eingetrocknete Kapsel, d) unteres Bl., e) mittlerer, f) oberer Blattquerschnitt; gez. nach einem von Ch. Kaurin erhaltenen Expl. mit unreifen Früchten. Bildet schon mehr den Übergang zur folgenden Gruppe und wird von manchen Autoren neben *torquata* eingereiht, obgleich die Kapsel weder gestreift noch gefurcht sein soll.

C. **Rhabdogrimmia** Limpr. 1890.

Kapsel auf anfangs herabgebogener, später aufgerichteter Seta emporgehoben, mit vortretenden Längsrippen und mit Spaltöffnungen. Luftraum mit Längsleisten. Haube (excl. *orbicularis*) mützenförmig. Bll. gekielt.

21. **Grimmia orbicularis** Bruch 1844.

Dryptodon obtusus Brid. 1826. *Gümbelia* Hampe 1846. *Gr. africana* Arn. 1838. *Gr. mammillaris* Poech., *Gr. pulvinata β obtusa* Hüben ex p. 1833: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 319.

Einhäusig: die knospenförmigen, terminal angelegten ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit haarlosen inneren Hüllbll. und kurzen Paraphysen. Habituell der *pulvinata* ähnliche, gelblich- und olivengrüne, grauschimmernde, meist 1—2, selten bis 4 cm hohe und bis 10 cm breite, dichte, hochgewölbte Polster mit mehrmals geteilten Stengeln. Bll. feucht aufrecht abstehend, trocken anliegend, die unteren kleiner und haarlos, die oberen aus elliptischer Basis breit lanzettlich und in ein unten breites, gleich langes, fast glattes Haar ausgezogen, gekielt, mit in der Mitte schwach umgebogenem, einschichtigem Rand und unten schwächerer, oberwärts am Rücken vortretender, in das Haar nicht eintretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellen verdickt und getüpfelt, oben rundlich-quadratisch, 9—12 μ, etwas buchtig, an der Basis nächst der Rippe verlängert rektangulär, gegen den Rand kürzer, bis fast quadratisch und einige Reihen wasserhell. Kapsel auf 2—3 mm langer, strohgelber bis fast hyaliner, oben gebogener, später aufsteigender, unten rechts oben links gedrehter, am Fusse mit zerschlitzter Ochrea umgebener Seta horizontal oder hängend, klein, kugelig-oval, rotbraun, mit 9—10 feinen Längsrippen, 2—3reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und flach gewölbtem, dickwarzigem, rotgelbem Deckel, entleert runzelig-längsfaltig. Haube kappenförmig, bis

zur Kapselmitte reichend. Peristomzähne am Urnenrand inseriert, aus breiter Basis lanzettlich verschmälert, rotgelb, bis zu $^2/_3$ 2- bis 4spaltig oder nur rissig durchbrochen und fein papillös. Sporen 9—12, einzelne bis 14 μ, gelb oder bräunlichgelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III. Tab. 240.

An Kalkfelsen und Mauern im mittleren und vorzugsweise südlichen Europa von der Hügel- bis in die Bergregion in 1300 m, sowie in Britannien, häufiger im Jura; war schon Bridel 1819 bekannt. Findet sich auch in Tunis und Algier, Klein-Asien, Persien und Transkaspien. S. XXXI, 5, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Haube, e) Peristom; gez. nach einem von G. Herpell bei St. Goar am Rhein gesammelten Expl.

22. **Grimmia pulvinata** (L.) Smith 1807.

Bryum L. 1753, *Leersia* Hedw. 1782, *Afzelia* Ehrh. 1791, *Encalypta* Sibth. 1794, *Fissidens* Timm. 1788, *Dicranum* Swartz 1799, *Trichostomum* Sturm. 1805; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 320.

Einhäusig; die ♂ Blüten wie vorher, meist 6blätterig mit haarlosen inneren Hüllbll. und kurzen Paraphysen. Blaugrüne bis schwärzliche, grauschimmernde, 1—1,5 cm hohe, flach gewölbte Polster. Bll. trocken verbogen locker anliegend, feucht abstehend, die unteren länglich-lanzettlich, stumpflich und haarlos, die oberen mehr verlängert elliptisch oder länglich-lanzettlich, resp. aus elliptischer Basis lanzettlich verlängert und in ein gleichlanges, fein gesägtes Haar auslaufend, nach oben gekielt, mit bis über die Mitte umgerolltem, an der Spitze flachem, zweischichtigem Rand, und ziemlich gleichbreiter, oberwärts am Rücken vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, im mittleren, kräftigeren Teile mit zahlreichen, zum Teil stereïden Innenzellen. Blattzellen mehr oder minder verdickt und schwach getüpfelt, oben rundlich-quadratisch, 8—11 μ, und queroval, an der Basis gelblich, nächst der Rippe rektangulär, gegen den Rand kürzer bis quadratisch. Kapsel auf 2—4 mm langer, anfangs herabgebogener, später aufgerichteter, bräunlicher, unten rechts, oben links gedrehter, am Fusse mit zerschlitzter Ochrea umgebener Seta horizontal oder hängend, oval bis länglich ellipsoidisch, braun und derbwandig, mit 9—10 deutlichen Längsrippen, 3—4zellreihig sich abrollendem Ring und kürzer oder länger geschnäbeltem Deckel von meist halber Urnenlänge, trocken und entleert stark längsfurchig. Haube schief mützenförmig, 3—5lappig über den Urnenrand reichend. Peristomzähne am Urnenrand inseriert, trocken ausgebreitet, schmal lanzettlich, intensiv purpurrot und fein papillös, meist an der Spitze 2—3spaltig, abwärts mit aussen vorspringenden Querbalken, seltener ungeteilt. Sporen 8—12 μ, bräunlichgelb und schwach punktiert. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 239.

Auf Mauern und Dächern, sowie an trockenen Felsen durch ganz Europa, die arktische Zone ausgenommen, häufig, von der Ebene bis in die niedere Bergregion in 600—1000 m, und auch aus Nord-Amerika, Klein-Asien, Algier, Abyssinien, Neu-Holland und dem Kapland bekannt. Wird schon von Dillen 1718 im Catalogus Giessensis erwähnt. S. XXXI, 6, a u. b) Bll. c) Kapsel, d) Peristom, e u. f) Blattquerschnitte; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *obtusa* Schpr., mit kleiner, eikugeliger Kapsel und sehr kurz geschnäbeltem Deckel — mehr an Sandsteinfelsen und vorzugsweise in Afrika;

var. *longipila* Schpr., mit doppelt so langem Haar in niedrigeren Räschen — an Kalk- und Sandsteinen;

var. *viridis* Schpr., in freudiggrünen Räschen mit etwas schmäleren, haarlosen Bll. — auf Kalk oder Basalt, mehr im Norden; von R. Ruthe bei Bärwalde in der Mark, von mir am Ramsberg dahier bei Laubach gefunden.

23. **Grimmia Mühlenbeckii** Schpr. 1841.

Campylopus pulvinatus β tenuis Wahlenb. 1826. *Gr. incurva* Br. eur. 1845. *Gr. rugulosa* Lindgr. 1845. *Gr. trichophylla β septentrionalis* Schpr. 1856 und var. *Mühlenbeckii* Husn. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 321.

Zweihäusig. Dunkel- bis schwärzlichgrüne, 1—2 cm hohe Rasen mit nur am Grunde wurzelnden, ziemlich gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. trocken aufrecht anliegend, feucht mit aufgerichteten Spitzen abstehend, kürzer als bei *trichophylla*, gedrängt, derb, länglich-lanzettlich, resp. aus meist etwas ungleich elliptischer Basis lanzettlich, die oberen aus oft gezähnter Spitze in ein rauhes, gezähntes Haar ausgezogen, aufwärts gekielt, mit an einer Seite umgerolltem Rand und kräftiger, gleichbreiter oder aufwärts stärkerer, am Rücken kantiger, bis fast 2flügeliger Rippe. Querschnitt der letzteren meist 3schichtig, im unteren Teil auch 4schichtig und mit 3—4, oben mit 2 basalen Deutern und mit kleinen, dickwandigen Innenzellen. Lamina der Blattspitze in einigen Reihen (meist 1—3) weit herab doppelschichtig. Blattzellen dickwandig und buchtig, oben rundlich, 7—9 μ, in der Mitte grösstenteils kurz rektangulär, an der Basis nur nächst der Rippe rektangulär, gegen den Rand kürzer bis quadratisch und mit verdickten Querwänden, nur einige Randreihen schmal und entfärbt. Kapsel auf 2—3 mm langer, anfangs herabgebogener, später aufgerichteter, gelblicher, unten von nur wenig zerschlitzter Ochrea umgebener Seta horizontal, oval, dünnwandig, mit 9 bis 10 zarten Längsrippen, bleibendem, 1—2reihigem, kleinzelligem Ring und rotem, geschnäbeltem Deckel von etwa $^1/_3$ Urnenlänge. Haube mützenförmig und gelappt. Peristomzähne purpurrot, trocken aufrecht, ungeteilt, seltener an der Spitze 2spaltig, mit aussen stark vortretenden Querbalken und anhängendem Vorperistom. Sporen ungleich, 12—18 μ, gelb und punktiert, resp. feinwarzig. Die Wärzchen brechen leicht ab und schwimmen als feine Körnchen zwischen den Sporen unter dem Mikroskope im Wasser herum. Reife im Mai. **Br. eur., Vol. III, Tab. 243.**

An kalkärmeren Felsen, an Gneis, Granit, Glimmerschiefer, Serpentin, Gabbro, Basalt, Hornblende u. s. w. von Skandinavien bis in die Alpen in 2000 m verbreitet; von Mühlenbeck 1840 bei Trafoi in Tirol entdeckt. Nach Renauld u. Cardot auch aus Californien, Idaho, British-Columbien und Neufundland in Nord-Amerika bekannt. Von Arnell noch bei Dudinka in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. Eine f. *propagulifera* mit gestielten, mehrzelligen Brutkörpern auf der Rückseite der unteren Blatthälfte — steril im Isergebirge und in Steiermark. S. XXXII, 8, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von A. Schmidt bei Leipa in Böhmen gesammelten Expl.

24. **Grimmia Sardoa** De Not. in C. Müll. Syn. 1849.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 1, S. 764.

Zweihäusig. Weiche, gelbgrüne, 1,5 und mehr cm hohe, der vorigen Art ähnliche und sehr nahe stehende Rasen mit aufsteigenden, fast büschelig verästelten Stengeln. Stämmchen mit grossem, kollenchymatisch verdicktem Zentralstrang. Bll. aus eiförmiger oder elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt, trocken anliegend, feucht meistens zurückgekrümmt und daher habituell etwas an *Zygodon* erinnernd, die unteren kleiner und haarlos, die oberen etwas länger und mit kurzem, fast glattem Haar, mit an der Basis schmaler, aufwärts stärkerer Rippe und auf beiden Seiten (auf der einen etwas stärker) umgeschlagenem, oberwärts in 1—2 Reihen doppelschichtigem Rand. Blattzellen in deutlichen Reihen, namentlich bei den jüngeren Bll. weniger buchtig, aufwärts mit Papillen über den Pfeilern, an den Ecken der Basis in mehreren Reihen quadratisch, glatt und durchsichtig und meist breiter, 12—15 μ, seltener rektangulär und schmäler. Sporogon? Im Allgemeinen macht die Pflanze mehr den Eindruck einer südlichen Varietät der vorigen Art.

In den Ländern um das Mittelmeer; von M. Fleischer 1895 an Lavafelsen bei Rom gesammelt und nach Brotherus auch aus Tirol und dem südlichen Norwegen bekannt.

Var. *gracilis* Warnst. & Fl., eine bis 6 cm hohe Form in leicht zerfallenden Rasen mit aufrechten, locker beblätterten, sehr dünnen, dichotom verzweigten Stengeln — von M. Fleischer in Italien gesammelt.

25. **Grimmia Lisae** De Not. 1837.

Gr. trichophylla β meridionalis Schpr. 1876; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 256 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, Nr. 947.

Zweihäusig. Kräftige, robustere, der folgenden Art näher stehende, kissenförmige oder ausgebreitete, rauhe Rasen mit 1—2 cm langen, aufrechten Stengeln. Stämmchen mit grossem kollenchymatischem Zentralstrang. Bll. trocken mit abstehenden Haarspitzen nur locker oder nicht anliegend, grösser als bei den vorigen Arten, aus eiförmiger Basis allmählich lang lanzettlich verschmälert und in ein etwas rauhes, langes Haar ausgezogen, mit an der Basis breiterer Rippe und nur an einer Seite umgerolltem, oben in 2—6 Reihen doppelschichtigem Rand. Querschnitt der Rippe mit 4 basalen Deutern etc. Blattzellen aufwärts stark buchtig verdickt, 7—9 μ, und mit Papillen über den Pfeilern, an der Basis meist viel breiter und rektangulär, bis 20 μ, jedoch nach der Rippe zu schmäler und auch am Rand in wenigen hellen Reihen schmäler, rektangulär und mit verdickten Querwänden. Kapsel kleiner, etwas kugelig und weniger gefurcht als bei *trichophylla*. Sporen nach Limpr. 14—18 μ, bräunlichgelb und gekörnelt. Reife im März.

In den Ländern um das Mittelmeer: von Lisa bei Turin entdeckt. Die Pflanze steht zur folgenden Art in demselben Verhältnis wie *Sardoa* zu *Mühlenbeckii*. *Grimmia Sardoa* und *Lisae* sind wohl nur schwache Arten, die ebensogut

als südliche Varietäten zu *Mühlenbeckii* und *trichophylla* gezogen werden könnten. Beschrieben nach von Thèriot und Monguillon im Departement Sarthe in Frankreich gesammelten Expll.

26. **Grimmia trichophylla** Grev. 1824.

Dicranum pulvinatum β argentatum Turn. 1804, *Campylopus affinis* Hornsch., *Gr. Schultzii* ex p. Hüben. 1833, *Dryptodon* Brid. 1826; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 322.

Zweihäusig in meist getrennten ♂ und ♀ Rasen. Gelblich-, seltener schwärzlichgrüne, 1—3 cm hohe, leicht zerfallende, lockere Rasen mit am Grunde wurzelnden, in den Blattachseln mit bleichen Haarbildungen besetzten Stengeln. Bll. länger als bei *Mühlenbeckii*, trocken gekrümmt und etwas gedreht und infolge der gekrümmten Spitzen gegen die Sprossenden nur locker anliegend, feucht mit bogig aufwärts gekrümmten Spitzen abstehend, aus kurzer, elliptischer Basis schmal-lanzettlich verlängert und in ein fast glattes Haar auslaufend, gekielt, mit an einer Seite umgebogenem, oberwärts in 1—5 Reihen 2- bis mehrschichtigem Rand und unten etwas schwächerer, sonst ziemlich gleichbreiter, oben rundlicher Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 3—4, aufwärts mit 2 basalen Deutern und mit nur wenig verschiedenen Innenzellen, meist 4—5schichtig und am Rücken mehr rund, resp. weniger eckig, als bei *Mühlenbeckii*, nach der Spitze zu fast homogen und weniger verdickt. Blattzellen gelbgrün, dickwandig und buchtig, oben rundlich, 7—9 μ, abwärts kurz rektangulär, an der Basis mehr verlängert und durchscheinend, auch am Rand einige Reihen fast linear und glattwandig. Innere Perichätialbll. bis zur Mitte scheidig. Kapsel auf 3—5 mm langer, gelbgrüner, anfangs herabgebogener, später mehr aufgerichteter, unten von zerschlitzter Ochrea umgebener Seta horizontal bis hängend, länglich ellipsoidisch, grüngelb bis bleichbraun, dünnwandig, rotmündig und deutlich 8rippig, mit grosszelligem, 2—3reihig stückweise sich ablösendem Ring und gelbrotem, gerade geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^1/_3$ Urnenlänge. Haube mützenförmig und gelappt, über den Urnenrand reichend. Peristomzähne unter der Mündung inseriert, trocken aufrecht abstehend, gelbrot, lang und schmal lanzettlich, bis zur Mitte in 2 oder 3, meist durch Querglieder gitterig verbundene Schenkel gespalten, unten mit nur schwach vortretenden Querleisten. Sporen 10—14 μ, bräunlichgelb und punktiert, nach Jur. 9—12 μ und glatt. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 244.

An kalkärmeren Felsgesteinen, Sandsteinen, Granit, Syenit, Porphyr, Basalt u. s. w. in der Hügel- und Bergregion durch das mittlere Europa und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet. Für Deutschland von Bruch bei Zweibrücken zuerst nachgewiesen. Eine f. *propagulifera* mit zahlreichen mehrzelligen, kurz gestielten Brutkörpern auf der Rückseite der Lamina an der Blattbasis — an Quadersandsteinfelsen bei Bunzlau und Löwenberg. S. XXXII, 9, a) Bl., b) Kapsel. c) Peristom, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach im Hessischen Odenwald ges. Expll.

Var. *lusitanica* Schpr. mit etwas kräftigeren Bll., länger gestielter, kleinerer, mehr eikugeliger Kapsel und fast doppelt grösseren Sporen — von H. Graf zu Solms-Laubach in Algarve gesammelt (non vidi).

27. **Grimmia anomala** Hampe Mscr., resp. Schpr. 1876.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 323.

Lockere, oliven- bis bräunlichgrüne, habituell an *Dryptodon Hartmani* erinnernde, leicht zerfallende Rasen mit 2—4 cm langen, einfachen oder gabelteiligen, aufsteigenden, unten kahlen, oben dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken locker dachziegelig anliegend, feucht mit aufwärts gerichteter Spitze abstehend, aus schmal elliptischer, hohler Basis lanzettlich zugespitzt, mit grob gezähnter, kurzer, haarähnlicher, heller Stachelspitze, oder an der stumpflichen Spitze degeneriert, mit abgerundeter oder ausgerandeter Laminaspitze und zurückgerolltem Rand, und zwar meist auf einer Seite an der Basis bis zur Spitze. An den sich verlängernden Zellen der Rippe entwickeln sich an der Spitze der meisten Bll. gestielte, mehrzellige, gelbgrüne Brutkörper. Die Gestalt der Laminazellen wird durch diese Brutkörperbildung nicht verändert. Querschnitt der Rippe unten schwächer, mitten fast 4kantig, 6—7schichtig und mit 4 grossen basalen Deutern, oberwärts mehr rund und mit nur 2 basalen Deutern. Blattzellen mässig verdickt, beiderseits über dem Lumen mit rundlichen Papillen, oben rundlich-quadratisch, 6—8 μ, oder queroval, abwärts nach der Basis zu lockerer, 10—16 μ, zunächst der Rippe kurz rektangulär. Randzellreihen aufwärts und zuweilen auch die Laminaspitze doppelschichtig. Bis jetzt nur steril bekannt.

An feuchten Felsen bei Zermatt im Wallis 1873 von Pastor Bertram aus Braunschweig entdeckt, auch im Algäu und in Norwegen inzwischen aufgefunden. Unterscheidet sich von *Drypt. Hartmani* durch das an der Basis kurz rektanguläre, dünnwandigere Zellnetz, stimmt aber in der Bildung der Brutkörper damit überein. S. XXXIII, 4, a und b) Bll., c) Habitusbild in natürlicher Grösse, d) Blattspitze stärker vergrössert; gez. nach einem von W. Bertram ges. Originalexpl. Soll nach E. S. Salmon der *Gr. subsquarrosa* nahe stehen und mit *Gr. phyllantha* Lindb. aus Transkaukasien identisch sein (Rev. br. 1900, S. 35).

28. **Grimmia Schultzii** (Brid.) Hüben. 1833.

Trichostomum decipiens Schultz 1817. *Dryptodon* Brid. 1826. *Trich. patens β piliferum* Hook. & Tayl. 1825. *Grimmia funalis* Br. eur. 1845. *Gr. trichophylla* Rabenh. 1848. *Gr. robusta* Ferg. 1872, *Gr. decipiens* Lindb. 1861; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 324.

Einhäusig; die ♂ Blütenknospen am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung mit breit eiförmigen, zugespitzten Hüllbll., grossen, kurz gestielten Antheridien und kurzen Paraphysen. Unregelmässig polsterförmige, trocken rissig gefelderte, lockere, leicht zerfallende, gelblich bis bräunlichgrüne, etwas grauschimmernde, innen schwärzliche, 2—4 cm hohe, rauhe Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, gabelig geteilten und schopfig beblätterten Stengeln. Bll. mit aufwärts gebogenen Spitzen abstehend, die unteren viel kürzer, die oberen aus nicht herablaufender, ziemlich breiter, elliptischer Basis allmählich lanzettlich verlängert, oberwärts gekielt und in ein langes, rauhes Haar auslaufend, mit bis über die Mitte umgerolltem Rand und breiter, nicht herablaufender Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 6,

oben mit nur 2—4 basalen Deutern. Lamina in der oberen Blatthälfte 2schichtig und mit weiter herablaufendem, doppelschichtigem Rand. Blattzellen nicht papillös, oben quadratisch, 9—10 μ, und kurz rektangulär, mit stark gebuchteten Wänden, abwärts mehr verlängert, an der Basis nächst der Rippe linear, 8—10 mal so lang als breit und glattwandig, am Rand mehrere Reihen auffallend weiter, meist 20 μ, quadratisch und kurz rektangulär. Kapsel auf 3 mm langer, anfangs herabgebogener, später aufgerichteter, gelblicher, am Fusse von hoher Ochrea umgebener Seta geneigt bis hängend, dick ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, 8rippig, hellbraun und dünnwandig, mit grosszelligem, 3—4reihig sich ablösendem Ring und lang und gerade geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^1/_3$ Urnenlänge, entleert bräunlichgelb. Haube mützenförmig, kaum über den Urnenrand reichend. Peristomzähne purpurrot, bis zu $^2/_3$ oder $^3/_4$ in 2—3 fadenförmige, ungleiche, dicht papillöse Schenkel gespalten, im unteren Teil mit entfernten, nur wenig vortretenden Querleisten. Sporen 14—18 μ, rötlichbraun und schwach gekörnelt. **Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 247.**

An freiliegenden, kalkarmen Felsen in der Ebene und unteren Bergregion von Spanien bis nach dem südlichen Skandinavien und Südfinnland durch fast ganz Europa verbreitet, fehlt jedoch in der Tatra und in den deutsch-österreichischen Alpen; von C. F. Schultz 1819 auf erratischen Granitblöcken in Mecklenburg entdeckt. Nach Broth. auch aus Algier bekannt. S. XXIX, 3, a) unterer, b) oberer Blattquerschnitt, c) Peristom, sowie XXXI, 9, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach dahier auf dem Ramsberg bei Laubach gesammelten Expll.

29. **Grimmia elatior** Bruch 1845.

Trichostomum incurvum Hoppe & Hornsch. 1819, *Dryptodon incurvus* Brid. 1826. *Racomitrium incurvum* Hüben. 1833. *Gr. funalis β robusta* De Not. 1838. *Gr. funalis* et ***elatior*** Hartm. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 325.

Zweihäusig mit stärker verzweigten ♂ Pflanzen; die ♂ Blüten mit scharf zugespitzten Hüllbll., sonst wie bei voriger Art. Ausgedehnte, schmutziggrüne, grauschimmernde, lockere, leicht zerfallende Rasen mit bis 8 cm langen, gabelästigen, kantigen Stengeln. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, ziemlich gleichgross, aus breiter, kurz elliptischer, herablaufender Basis, schmal lanzettlich verlängert, gekielt und allmählich in ein fast glattes, langes Haar auslaufend, mit bis über die Mitte zurückgerolltem Rand und kräftiger, am Rücken stark vortretender, fast 4kantiger Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 4, oben mit nur 2 basalen Deutern. Lamina der oberen Blatthälfte 2—3schichtig, auch mehrere Randzellreihen 3—5schichtig. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 9—10 μ, buchtig, mit papillös verdickten Aussenwänden, abwärts kurz rektangulär, an der Basis im Mittelfeld gelblich und fast linear mit getüpfelten Wänden, am Rande kürzer, zuweilen entfärbt, jedoch nie quadratisch. Kapsel auf 2—3 mm langer, anfangs herabgebogener, später sich aufrichtender Seta horizontal bis hängend, dick oval, bleichgelb, dünnwandig und rotmündig, 10rippig, mit 3—4reihig sich abrollendem Ring

und purpurrotem, kegelig geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$—$^1/_4$ Urnenlänge, entleert tief gefurcht. Haube kegelmützenförmig und gelappt. Peristomzähne ziemlich breit, purpurrot, an der Spitze 2- und 3spaltig oder durchbrochen, mit vielen stark vorspringenden Querbalken, zuweilen mit Vorperistom. Sporen 10—12 μ, bräunlichgrün und schwach gekörnelt. Reife von April bis Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 245.

An kalkarmen Felsblöcken, Glimmer-, Thon- und Chloritschiefer, sowie Gneis, Serpentin, Melaphyr und Sandstein etc. in der oberen Bergregion und den Alpen bis 2100 m, auch in Skandinavien und den Pyrenäen, jedoch nicht in Britannien. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Von Graf Waldburg-Zeil an der Chinesischen Grenze, 47° n. Br., in Asien gesammelt. S. XXXII, 4. a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d und e) obere Blattquerschnitte; gez. nach einem von H. Gander in Tirol gesammelten Exemplar.

Var. *asperula* = *Racomitrium asperulum* Geheeb, in schwarzgrünen, sehr kräftigen Rasen, mit kurzer Haarspitze und deutlicher papillösen Zellen — steril in den Sudeten, der Babiagora und Tatra;

var. *physocarpa* De Not. mit dicker, derbwandiger, undeutlich längsrippiger, verkehrt eirundlicher bis birnförmiger Kapsel — in Oberitalien.

30. **Grimmia funalis** (Schwgr.) Schpr. 1860.

Trichostomum Schwgr. 1811, *Gr. spiralis* Hook. & Tayl., *Campylopus* Brid. 1819, *Dryptodon* Brid. 1826, *Gr. cernua* Br. germ. 1827, *Racomitrium* Hüben. 1833, *Gr. imberbis* Kindb. 1882, *Gr. incurva β spiralis* Hüben. 1833, *Gr. calcescens* Kindb. 1888; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 326.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten mit stumpfen Hüllbll. und ohne Paraphysen. Blaugrüne oder gelblichgrüne, innen schwärzliche, dichte, ausgedehnte, leicht zerfallende, polsterförmige, 1—1,5 cm hohe Rasen mit durch die spiralig dicht gedrängt anliegenden Bll. drehrunden, fast fadenförmigen Stengeln und kleinblätterigen Seitensprossen. Bll. schmal, trocken spiralig dicht anliegend, beim Anfeuchten sich nicht oder nur wenig zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, die unteren eilanzettlich und haarlos, die oberen aus hohler, gelblicher, elliptischer Basis schmal lanzettlich, tief gekielt und in ein mehr oder minder langes, glattes Haar von meist halber Laminalänge ausgezogen, mit an einer Seite umgeschlagenem, oberwärts in 2—3 Reihen zweischichtigem Rand, und unten schwächerer, aufwärts am Rücken vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, resp. Bauchzellen, demjenigen der folgenden Art ähnlich, meist nur etwas flacher und breiter. Blattzellen stark buchtig verdickt, oben rundlich-quadratisch, 7—9 μ, abwärts mehr rektangulär und an der Basis verlängert, nächst der Rippe daselbst fast linear, nur am Rande wenige Reihen kurz rektangulär bis quadratisch, 10—15 μ, glattwandig und heli. Perichätialbll. halbscheidig. Kapsel auf 1,6 mm langer, herabgebogener, hellgelber, am Fusse mit kurzer Ochrea umgebener, oben links gedrehter Seta geneigt bis hängend, klein eiförmig bis eikugelig, schwach 8rippig, hellbraun und rotmündig, mit 3—4reihigem, kleinzelligem Ring und kurz und stumpf kegeligem, gelb-

rotem Deckel von etwa $^1/_3$ Urnenlänge. Haube mützenförmig und gelappt, über den Urnenrand reichend. Peristomzähne ziemlich breit, klein, gelbrot und papillös, an der Spitze 2spaltig oder längs der Mitte hier und da durchbrochen. Sporen 14—18 μ, grünlichgelb und gekörnelt. Reife im August und September. **Br. eur., Vol. III, Tab. 242.**

An kalkärmeren Felsblöcken von der subalpinen bis in die Hochalpenregion von 1500—3350 m, auch in den Pyrenäen, Schottland und Skandinavien; von C. Ludwig im Riesengebirge entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier, nach Renauld und Cardot aus Smith's Sound in Nord-Amerika und nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XXXII, 7, a bis c) Bll., d) Kapsel, e) oberer Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Expl. Habituell durch die an den Sprossenden vorstehenden langen Haare von der folgenden Art leicht zu unterscheiden.

Var. *laxa* Schpr., in minder dichten Polstern mit büschelig verästelten Stengeln und trocken nur gekrümmten, weniger gedrehten Bll. — in Oberitalien und der Schweiz, seltener. Die f. *epilifera* mit breiteren, kürzeren, haarlosen, stumpflichen Bll. ist meist nur die ♂ Pflanze.

31. **Grimmia torquata** Hornsch. 1826.

Dryptodon Brid. 1826, *Gr. torta* Br. germ. 1827. *Zygodon* Liebm., *Gr. streptophylla* Kindb. 1882. *Gr. tortifolia* Kindb. 1888; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 327.

Zweihäusig. Weiche, freudiggrüne oder gelbgrüne, innen schwärzliche, fast kissenförmige, hochgewölbte, dichte, leicht zerfallende, 1—5 cm hohe Rasen mit dreikantigen, wiederholt gabelig geteilten, brüchigen, dicht beblätterten, in den Blattachseln mit Haarbildungen besetzten, nur am Grunde wurzelnden Stengeln und schlanken, locker beblätterten Sprossen aus älteren Stammteilen. Bll. klein, trocken spiralig um den Stengel gedreht, mit eingebogener Spitze, feucht mit aufstrebender Spitze abstehend, aus elliptischer, gelblicher Basis lanzettlich zugespitzt, oberwärts scharf gekielt, die oberen mit kurzer, glatter Haarspitze, flachrandig oder mit in der Mitte schwach umgebogenem Rand und unten flacher, oberwärts kräftigerer Rippe. Querschnitt der letzteren oben mit 2, unten mit 4 nur schwach differentiierten basalen Deutern und wenigen (meist nur 2) Innenzellen. Lamina einschichtig, nur gegen die Spitze in 1—2 Reihen am Rand doppelschichtig. Blattzellen gelb und sehr stark verdickt, mehr oder minder buchtig, oberwärts mehr punktförmig, unregelmässig rundlich und queroval, 8—14 μ, an der Basis ebenfalls verdickt und bis zum Rand linear. Auf der Rückseite der oberen Bll. entwickeln sich unten an der Rippe gestielte, mehrzellige, gebräunte, rundliche Brutkörper. Kapsel (nach der Rev. bryol. v. 1889) auf 3—5 mm langer, gebogener, trocken aufgerichteter, gedrehter Seta emporgehoben, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit vierreihigem, unregelmässig sich ablösendem oder stückweise am Deckel hängen bleibendem Ring und lang und gerade geschnäbeltem Deckel, im Alter gefurcht und braun. Peristomzähne rotgelb, kurz und unregelmässig 2spaltig. Sporen nach Limpricht 9—11 μ, gelbgrün und glatt (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 717).

An geschützten Felswänden kalkärmerer Gesteine, an Glimmer- und Chloritschiefer, Porphyr, Serpentin etc. von der subalpinen bis in die Hochalpenregion, von 1200—2800 m, sowie in Norwegen und Finnland und selbst noch auf Spitzbergen; von Hornschuch 1817 in Kärnthen entdeckt. Früchte sehr selten, zuerst in Idaho in Nord-Amerika von J. B. Leiberg 1888 aufgefunden (Rev. br. 1889, S. 38). Nach Renauld und Cardot in Nord-Amerika aus Grönland, British-Columbia, Vancouver, Washington und den Rocky-Mountains bekannt. Durch die an den Sprossenden meist eingekrümmten und nur mit kurzer Haarspitze versehenen Bll. von der vorhergehenden Art leicht zu unterscheiden. S. XXXII, 6, a bis c) Bll., d) unterer, e) oberer Blattquerschnitt; gez. nach einem von E. Ryan in Norwegen gesammelten Expl.

32. **Grimmia andreaeoides** Limpr. 1890.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 328.

Zweihäusig und nur steril ♂ bis jetzt bekannt. Der *Gr. torquata* nahe stehende, habituell an *Andreaea* erinnernde, kleine, flache, rötlichbraune bis schwärzliche, dichte Räschen mit aufrechten, fadenförmigen, runden, 0,5 bis 1,5 cm hohen, nur am Grunde wurzelnden, in den Blattachseln mit paraphysenartigen Haaren besetzten Stengeln und zahlreichen kleinblätterigen Sprossen. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, die unteren sehr klein, eilänglich, mit vor der stumpfen Spitze endender Rippe, die oberen grösser bis schopfig, aus elliptischer Basis allmählich verschmälert, stumpf und haarlos, mit flachem, nach der stumpfen Spitze zu durch vorgewölbte Zellen krenuliertem Rand und vor der Spitze endender, rotbrauner, unten schwächerer, aufwärts kräftigerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 oder 3 Bauchzellen und im Übrigen homogenen Zellen. Blattzellen dickwandig, nicht buchtig, oben rund und queroval, 10—12 μ, mit niedrigen rundlichen Papillen, an der Basis nächst der Rippe rektangulär, gegen den Rand kürzer bis quadratisch. An der Basis der Bll. entwickeln sich sowohl auf der Lamina, wie an der Rückseite der Rippe oft kurzgestielte, mehrzellige Brutkörper.

An Kalk- und Thonschieferfelsen im Hochgebirge von 2600—2700 m; in Tirol und im Pinzgau von J. Breidler 1882 entdeckt. S. XXXV, 11, a u. b) obere Bll., c) vergrösserter Spross, d) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler auf dem Keeskar im Ober-Sulzbachthal (Salzburg) in 2700 m gesammelten Expl.

33. **Grimmia Limprichtii** Kern.

Rev. br. 1897, S. 56; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, Nr. 948.

Blütenstand noch unbekannt. Braungrüne, 1 bis 1,5 und selbst 2 cm hohe, fast halbkugelige, mit Kalkstaub durchsetzte weiche Polster mit leicht auseinanderfallenden, einfachen oder gabelig geteilten, fadenförmigen, gleichmässig beblätterten, rötlichbraunen, nur oben grünen Stengeln. Bll. gedrängt dachziegelig, aufwärts anliegend, abwärts mit den Spitzen mehr aufrecht abstehend, ziemlich gleichgross, aus engerer, herablaufender Basis eiförmig oder oval und zungenförmig abgerundet, etwa 1 mm lang, haarlos mit aufwärts

doppelschichtigem Rand und dünner, vor der oft etwas kappenförmigen Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen derbwandig, aufwärts 8 μ und rundlich-quadratisch oder fast quadratisch, nur gegen die Insertion dünnwandig und **länger rektangulär.**

Von F. Kern am 16. Juli 1899 in der Palagruppe der Dolomiten, oberhalb des Rollepasses in 2100 m entdeckt. S. XLVII, 5, a bis c) Bll., d) Sprossstück, e) Habitusbild; gez. nach einem Originalexpl. des Entdeckers. Erinnert nach dem **Bl. etwas an sehr kräftige Formen der vorhergehenden Art.**

D. **Gümbelia** Hampe.

Kapsel auf gerader, selten oben leicht gekrümmter Seta emporgehoben, regelmässig und glatt, meist ohne Spaltöffnungen. Haube kappenförmig. **Bll. hohl mit aufrechten bis eingebogenen Rändern.**

34. **Grimmia sulcata** Sauter 1841.

Dryptodon caespiticius Brid. 1826, *Gr. alpestris mutica* De Not. 1838, *Gr. Jacquini* Garov. 1837, *Gr. caespiticia* Jur. 1882, *Gümbelia caespiticia* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 329.

Zweihäusig; die dick knospenförmigen, gipfelständigen ♂ Blüten mit stumpfen inneren Hüllbll. und ohne Paraphysen. Ausgedehnte, sehr dichte, flache, 1—1,5 cm hohe, weiche, sattgrüne bis schwärzliche, mit Erde durchsetzte und mit kleinblätterigen Stolonen durchwebte Rasen mit meist büschelästigen, in den Blattachseln mit bleichen Haaren besetzten Stengeln. Bll. kleiner als bei den folgenden Arten, trocken verbogen anliegend, beim Anfeuchten sich nicht zurückkrümmend, feucht aufrecht, die unteren sehr klein und haarlos, die oberen aus kurz elliptischer bis verkehrt eiförmiger Basis plötzlich lanzettlich und an der stumpflichen, fast kappenförmigen Spitze mit haarartiger, heller Stachelspitze, oberwärts gekielt, mit eingebogenen Rändern und je einer tiefen Längsfalte zu beiden Seiten der unten schwächeren und oben am Rücken stielrund vortretenden Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 grossen Bauchzellen und schwach mamillösen Aussenzellen. Lamina oben doppelschichtig mit 3—4schichtigen Randreihen, auch mitten streifenweise doppelschichtig. Blattzellen wenig verdickt und nicht buchtig, bis unter die Mitte rundlich-quadratisch, 9 μ, an der Basis etwas lockerer, kurz rektangulär, nur an jüngeren Blättern hyalin, jedoch ohne Randsaum. Haube kappenförmig, klein und hinfällig und nur den vierten Teil der Urne bedeckend. Kapsel auf 3 mm langer, allmählich in den Hals übergehender, gerader, bräunlichgelber, am Fuss mit kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, glatt, mit angedeutetem, bleibendem Ring und aus gewölbter Basis stumpf kegeligem Deckel von $^1/_3$ — $^1/_4$ Urnenlänge. Peristomzähne tief inseriert, rot und papillös, meist dolchförmig und ungeteilt, seltener an der Spitze gespalten oder durchbrochen, mit entfernten Querbalken und denselben anhängendem, rudimentärem Vorperistom. Sporen 9—12 μ, gelblich und fein gekörnelt. Reife im Juli. **Br. eur., Vol. III, Tab. 252.**

An verwitterten, feuchten Felsen kalkärmerer Gesteine, namentlich Schiefergesteine in der Tatra, den Alpen und Pyrenäen, gern am Rand der Schneefelder, auch im Schlesisch-mährischen Gesenke über 1300 m aufwärts: von Bridel am St. Bernhard in der Schweiz entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland und Nord-Amerika bekannt. S. XXXIII, 8, a) oberes, b) unteres Bl., c) Kapsel, d) Peristom, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. Breidler in Steiermark in 2300 m gesammelten Expl. Nach der Br. eur. ist das Peristom etwas schmäler zugespitzt.

Var. *subimberbis* Lindb., eine haarlose, stumpfblätterige Form — auf Spitzbergen.

35. **Grimmia sessitana** De Not. 1869.

Gr. alpestris hybrida Chalub. 1882. *Gr. anceps* Boulay 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 317. *Gr. exannulata* Lindb. in Broth. Enum. musc. Caucasi 1892.

Einhäusig und nur scheinbar 2häusig wegen der spärlich auf besonderen Sprossen angelegten ♂ Blüten. Habituell an *Gr. Doniana* v. *sudetica* erinnernde, olivengrüne bis schwärzliche, innen wurzelhaarige, breite, dichte Rasen mit 1—2 cm langen, niederliegenden und aufsteigenden, büschelästigen Stengeln, in deren Blattachseln sich paraphysenartige Haare entwickeln. Bll. schlaff, trocken verbogen anliegend, beim Anfeuchten sich zurückkrümmend, die unteren haarlos, die oberen grösser, schmal lanzettlich, lang zugespitzt und gekielt, mit dünnem, glattem Haar und abwärts an einer Seite bis über die Mitte zurückgeschlagenem Rand, sowie unten schwächerer, aufwärts stärkerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern etc. Lamina einschichtig, an der Spitze mit doppelschichtigem Rand. Blattzellen dickwandig bis schwach buchtig, oben quadratisch, 8—10 μ, mit kurz rektangulären gemischt, an der Basis neben der Rippe schmal verlängert rektangulär, am Rand breiter und kürzer, mit dicken Querwänden und in wenigen Reihen wasserhell. Kapsel auf 1,5—2 mm langer, dicker, oben leicht gekrümmter Seta etwas geneigt, aus verschmälerter Basis oval, hellbraun bis gelbrot, ohne eigentlichen Ring, mit kurz und stumpf kegeligem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge, trocken längsrunzelig. Haube kappenförmig. Peristom durch 2 Zellschichten mit rudimentärem Vorperistom von der Kapselwand getrennt. Zähne desselben an der Basis verschmolzen, ungeteilt, oder rissig durchbrochen und dicht papillös. Sporen 8 10 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im August.

An steilen Felsen der Piemonteser Alpen, im Sessitana-Thale von Carestia 1869 entdeckt, auch in Norwegen, der Schweiz, Tirol und Salzburg etc. in 2300 bis 2700 m inzwischen aufgefunden. Nach von Kaurin in Norwegen ges. Expll. scheint mir *sessitana* von *subsulcata* nur wenig verschieden zu sein und dem Bl. nach zwischen *subsulcata* und *Ungeri* zu stehen. S. XLVI, 4, a und b) Bll., c und d) Kapseln; gez. nach einem von Réchin in der Schweiz in 2760 m ges. Expl. Die von Kaurin in Norwegen ges. Expll. haben etwas schmäler zugespitzte Bll. Vergl. auch Rev. br. 1885, S. 94.

36. **Grimmia subsulcata** Limpr. 1890.

Gr. alpestris β microstoma Br. eur. 1845; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 318.

Einhäusig und nur scheinbar 2häusig wegen der auf besondere Sprosssysteme verteilten Geschlechter. Habituell an *Gr. alpestris* erinnernde, blaugrüne bis dunkelgrüne, leicht zerfallende Rasen mit brüchigen, gleichmässig beblätterten Stengeln ohne Stolonen. Bll. trocken steif anliegend, beim Anfeuchten sicht nicht zurückkrümmend, aufrecht abstehend, die unteren mit kurzer Haarspitze, die oberen grösser, aus elliptischer Basis lanzettlich, allmählich zugespitzt und in ein dünnes, glattes Haar von mehr als halber Laminalänge auslaufend, oberwärts gekielt, mit wulstigen, aufrechten bis eingebogenen Rändern, so dass die Spitze an den Bll. jüngerer Sprossen fast kappenförmig erscheint. Rippe unten schwächer, oben fast stielrund und mit 2 basalen Deutern. Lamina an der Spitze 2schichtig, beiderseits mit einer schwachen Längsfurche und mehrschichtigen Randreihen, abwärts bis zur Mitte mit 1—3 doppelschichtigen Längswülsten. Blattzellen fast glattwandig, oben rundlich-quadratisch, 7—9 μ, an der Basis ziemlich gleichbreit, quadratisch oder kurz rektangulär, nur die beiden Randreihen enger und 3—5 Reihen entfärbt. Perichätialbll. länger, grösser und breiter. Haube kappenförmig. Kapsel auf 2 mm langer, dicker, gekrümmter Seta etwas geneigt, eiförmig, kurz und dickhalsig, engmündig, glatt, dünnwandig und bleichgelb, mit kurz kegeligem, rotem Deckel und wenigen grossen Spaltöffnungen, trocken längsrunzelig, entdeckelt mit 4—5 Reihen kleinerer Zellen um die rote Urnenmündung, von denen die beiden oberen Reihen sich in einzelnen Zellen ablösen. Peristom tief inseriert und mit Vorperistom. Zähne an der Basis verschmolzen, ungeteilt oder (nach Limpr.) bis zur Mitte unregelmässig 2- und 3spaltig, resp. durchbrochen, gelbrot und dicht papillös. Sporen 10—12 μ, gelblich und glatt. Reife im Sommer.

An trockenen, kalkarmen Felsen in den Hochalpen, in Norwegen, Steiermark, Tirol und der Tatra, an letzterem Ort häufiger als die nahe stehende *Gr. alpestris*, von der sie erst durch Limpricht abgetrennt wurde. Nach Broth. auch aus Nord-Amerika bekannt. S. XXXIII, 7, a, b und e) Bll., c) Peristom, d) Kapsel, f) Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. Breidler auf der Würflinger Höhe in Steiermark in 2100 m ges. Expl. Diese Art wurde früher der *Gr. alpestris* zugerechnet, von der sie sich jedoch sowohl durch den einhäusigen Blütenstand, wie die beiden Längsfalten an der Spitze der Lamina etc. unterscheidet.

37. **Grimmia montana** Br. eur. 1845.

Gümbelia Hampe 1846; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 330.

Zweihäusig in meist getrennten ♂ nnd ♀ Rasen; die ♂ Blüten mit eilanzettlichen, kurzhaarigen äusseren und zugespitzten inneren Hüllbll., sowie ohne Paraphysen. Weiche, dunkelgrüne, etwas grauschimmernde, 1 bis 2 cm hohe, dichte Polster mit aufrechten, in den Blattachseln mit weichen Haaren besetzten Stengeln. Bll. trocken anliegend, angefeuchtet sich zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend und mit aufgerichteten Spitzen, die

unteren klein und haarlos, die oberen viel grösser, aus elliptischer, bis verkehrt eiförmiger, herablaufender Basis ziemlich rasch verlängert lanzettlich, gekielt und in ein ziemlich langes, schwach gezähntes Haar ausgezogen, mit flachem, oberwärts etwas eingebogenem Rand, doppelschichtiger Blattspitze und kräftiger, gleichbreiter, oder an der Basis breiterer, am Rücken fast kantig vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Blattzellen dickwandig. nicht buchtig, oben rundlich-quadratisch, 7– 10 μ, abwärts allmählich grösser und rektangulär, jedoch 4—6 Reihen am Rand mit dünnen Längswänden, etwas kürzer, etwa 12—18 μ und 3 mal so lang als breit, sowie wasserhell. Perichätialbll. hochscheidig und mit langem Haar. Haube kappenförmig, lang geschnäbelt und $^2/_3$ der Urne deckend. Kapsel auf 2 mm langer, gerader, gelber, links gedrehter, unten mit kurzer, zerschlitzter Ochrea umgebener Seta aufrecht, oval und rötlichbraun, mit mehreren Reihen querbreiter Zellen am Urnenrand und nur angedeutetem, bleibendem Ring, sowie mit aus hoch gewölbter Basis schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge, ohne Spaltöffnungen, entdeckelt nicht verändert. Peristomzähne tief inseriert, gelb, papillös, flach, schmal und unregelmässig längsspaltig, zuweilen durchlöchert. Sporen 10—14 μ, gelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 250.

An kalkfreien und kalkärmeren Gesteinen, an Sandstein, Quarz, Granit, Porphyr, Grauwacke und Glimmerschiefer etc. durch die niedere Bergregion bis in die Hochalpen Europas in 2750 m zerstreut, auch in Norwegen und Finnland; von Bruch am Donnersberg in der Rheinpfalz entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien, British-Columbien, Nevada, Montana, Idaho, Oregon und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. S. XXXIII, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Hüllbll. der ♂ Blüte; gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach am Inselsberg im Thüringer Wald und von J. E. Zetterstedt in Norwegen gesammelten Expll.

38. **Grimmia Ungeri** Jur. 1865.

Gr. intermedia Ferg. Mscr. 1872, *Gr. alpestris* Chal. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 331.

Einhäusig; die rötlichgelben ♂ Blüten mit zahlreichen Antheridien, jedoch ohne Paraphysen. Dunkel oliven- bis schwärzlichgrüne, etwas grauschimmernde, dichte, bis 2 cm hohe Polster mit am Grunde wurzelhaarigen Stengeln. Bll. trocken aufrecht anliegend oder etwas gedreht, feucht aufrecht abstehend. aufwärts grösser, aus lang elliptischer bis verkehrt eilänglicher Basis lanzettlich-zungenförmig und in ein fast glattes, langes, unten breiteres Haar ausgezogen, mit flachen, oberwärts fast aufrechten Rändern und kielig hohler Spitze, sowie oberwärts etwas breiterer Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 4, oben mit 2 basalen Deutern etc. Lamina der Spitze, sowie die oberen Randreihen und wenige mittlere Längsreihen doppelschichtig. Blattzellen nicht buchtig, aber meist mit deutlichem Primordialschlauch, oberwärts rundlich-quadratisch, 8 –10 μ, an der Basis rektangulär, am Rand daselbst 2—4 Reihen schmäler und fast wasserhell. Perichätialbll. halbscheidig mit gleichlangem Haar. Haube kappenförmig. Kapsel auf 1,5—2 mm langer, strohgelber,

gerader, links gedrehter Seta aufrecht, oval, an der Basis verschmälert, glatt, bräunlich, rotmündig, ohne differentiierten Ring und ohne Spaltöffnungen, mit kegeligem oder kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge, entleert mit Längsrunzeln. Peristomzähne tief inseriert, schmal, ungeteilt oder oberwärts wenig durchbrochen, resp. gespalten, papillös, mit entfernten Querleisten, ohne Vorperistom. Sporen 9—12 μ, gelb und glatt. Reife im Sommer.

An Aphanitfelsen von Dr. F. Unger auf Cypern entdeckt. S. XXXIII, 13, a und b) Bll., c) Kapsel, d) stärker vergrösserte Blattzellen, e) Peristom; gez. nach einem von Ch. Kaurin in Norwegen ges. Expl. Von *alpestris* und *montana* durch den einhäusigen Blütenstand, von *Doniana* durch die Haube verschieden.

39. **Grimmia alpestris** Schleich. 1807.

Gümbelia Hampe 1846. *Gr. lamellosa* C. Müll. 1854; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 332.

Zweihäusig in meist getrennten ♂ und ♀ Rasen; die ♂ Blüten mit stumpfen inneren Hüllbll. ohne Paraphysen. Blaugrüne bis schwärzliche, grauschimmernde, dicht polsterförmige, 1—1,5 cm hohe Rasen mit gabelteiligen, aufrechten Stengeln und am Grunde wurzelhaarigen Sprossen. Bll. weich, trocken dachziegelig anliegend, beim Anfeuchten sich mässig zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, die unteren klein, die oberen aus elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt und in ein fast glattes, kürzeres oder längeres Haar auslaufend, kielig hohl, mit flachem, in der Spitze fast aufrechtem Rand und oberwärts am Rücken stielrund vortretender, an der Basis schmälerer Rippe. Querschnitt der letzteren mit nur 2 Bauchzellen und schwach vorgewölbten Rückenzellen. Lamina in der Spitze, sowie einige Längsstreifen und Randzellreihen weiter abwärts 2schichtig. Blattzellen grösser als bei *montana*, ziemlich dickwandig, nicht buchtig, oben quadratisch, 10—12 μ, abwärts weiter, an der Basis kurz rektangulär, meist 15—20 μ. Haube kappenförmig und gross, bis zur Urnenmitte reichend. Kapsel auf 2,5—3 mm langer, unten mit zerschlitzter Ochrea umgebener, gerader, bräunlichgelber Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, an der Basis verschmälert, glatt und braun, ohne differentiierten Ring und mit kurz und stumpf kegeligem, gelbrotem Deckel von $^1/_4$ Urnenlänge, entleert längsrunzelig. Peristomzähne tief inseriert, purpurrot, breit lanzettlich, bis über die Mitte in 2—3 durch Querglieder verbundene Schenkel geteilt, seltener nur an der Spitze 2—3spaltig. Sporen 9—12 μ, gelblich und fein gekörnelt. Reife im Juni. **Br. eur., Vol. III, Tab. 251.**

An Felsen (ausser Kalk) über der Baumgrenze, in der Alpenregion von 1500 m aufwärts, auch in Norwegen, sowie in der Sierra Nevada in Spanien; von Schleicher am St. Bernhard in der Schweiz entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien, Oregon, Idaho, Utah und den Rocky Mountains Nord-Amerikas bekannt. Wurde bisher häufig mit *sessitana* und *subsulcata* verwechselt. S. XXXIII, 5, a—c) Bll., d und e) Kapseln, f) Peristom, g) unterer, h) oberer Blattquerschnitt; gez. nach einem von H. Gander in Tirol gesammelten

Expl. Diese Art unterscheidet sich von *subsulcata* Limpr. durch den 2häusigen Blütenstand und das Fehlen der Längsfalten, von *sessitana* durch die gerade Seta, das Fehlen der Spaltöffnungen u. s. w.

40. **Grimmia mollis** Br. eur. 1849.

Gr. orthotrichoides Hartm.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 333.

Zweihäusig. Weiche, lockere, 1,5 -3 und selbst 8 cm hohe, leicht zerfallende, sattgrüne Rasen mit locker beblätterten, unter der Spitze sprossenden, gabelteiligen Stengeln. Bll. gross, trocken locker anliegend, feucht etwas abstehend, die unteren einwärts gekrümmt, aus verschmälerter, herablaufender Basis breit elliptisch, die oberen lanzettlich verlängert, im Allgemeinen haarlos, kahnförmig hohl, mit stumpfer, fast kappenförmiger Spitze, aufrechtem, nicht verdicktem Rand, vor der Spitze verschwindender Rippe und einschichtiger Lamina. Querschnitt der Rippe unten mit 4, oben mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellen nur wenig verdickt, mit grossen Chlorophyllkörnern und deutlichem Primordialschlauch, oben quadratisch, 12—18 μ, an der Basis kurz rektangulär und quadratisch. Perichätialbll. länger und breiter, mit hyalinen Spitzchen. Haube kappenförmig, klein und hinfällig. Kapsel auf 2 mm langer, gerader, gelber, am Fusse mit kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, oval, glatt, gelblichbraun, ohne differentiierten Ring, und mit aus konvexer Basis stumpf kegeligem Deckel von $^1/_3$—$^1/_4$ Urnenlänge. Peristomzähne trocken ausgebreitet, purpurrot, lanzettlich, ungeteilt oder längs der Mitte rissig durchbrochen. Sporen 10—13 μ, olivengrün und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 253.

An überrieselten oder feuchten kalkfreien Felsen, insbesondere an Gletscherbächen und Seeufern in der Alpenregion über 2000 m, oft Massenvegetation bildend, vorzugsweise aber in Norwegen, Lappland und Grönland; von H. Holmgren in Norwegen entdeckt. S. XXXIII, 6, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Blattquerschnitt; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in den Pyrenäen gesammelten Expl., die Frucht nach Schimper.

Var. *aquatica* Schpr., eine üppigere, flatterige, sterile Form mit grösseren und breiteren Bll. — am Wasser, während die Normalform mehr an den aus dem Wasser hervorragenden Felsen wächst.

4. Gatt. **Dryptodon**[1]) Bridel 1826.

Kräftige, lockerrasige Felsbewohner mit gabelteiligen, am Grunde wurzelnden Stengeln, ohne Kurztriebe, resp. verkürzte Seitenäste. Stämmchen ohne Zentralstrang, jedoch mit Tüpfelgewebe. Bll. haarlos oder mit nur kurzem Haar, gekielt, mit oberwärts verdicktem, auf einer Seite stärker zurückgerolltem Rand und breiter Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehrzähligen basalen Deutern. Blattzellen durchaus buchtig, oben rundlich-quadratisch, abwärts länger. Blüten 2häusig. Kapsel auf meist etwas

[1]) Von *δρίπτω*, kratzen, ritzen, zerschlitzen und *ὀδούς* Zahn.

gekrümmter und links gedrehter Seta oval oder ellipsoidisch, mit Spaltöffnungen und Luftraum an der Basis. Sporensack der Kapselwand ohne Längsleisten anliegend. Haube kappen-mützenförmig und glatt. Peristomzähne bis zur Mitte oder weiter herab 2- und 3schenkelig, an der Basis durch eine niedrige Membran verbunden.

Diese Gattung bildet den Übergang zwischen *Grimmia* und *Racomitrium*, indem sie nach dem Peristom sich den Grimmien, nach dem Blattzellnetz den Racomitrien anschliesst. Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind nur 2 bekannt.

1. **Dryptodon atratus** (Mielichh.) Limpr. 1890.

Grimmia Mielichh. 1817; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 336.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit eiförmigen, stumpflichen inneren Hüllbll. Schmutziggrüne bis schwärzliche, innen schwarze, durch Rhizoiden verwebte, dichte, rasenartige Polster mit aufrechten, gleichmässig beblätterten, kantigen, 1—8 cm hohen, in den Blattachseln mit bräunlichen Rhizoiden besetzten Stengeln. Bll. trocken eingekrümmt und verdreht, beim Anfeuchten sich nicht zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, schmal lanzettlich, resp. lineal-lanzettlich und kurz zugespitzt, ohne Haar, unten rinnig hohl und mit auf einer Seite zurückgeschlagenem Rand, oberwärts gekielt mit aufrechten bis eingebogenen Rändern und mit sehr kräftiger, breiter, an der Basis herab-laufender, aufwärts sich verschmälernder, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren meist 4schichtig, mit 4 und mehr basalen Deutern und ziemlich gleichmässigen, verdickten übrigen Zellen. Alle Blattzellen sehr stark buchtig verdickt, oben rundlich-quadratisch, 9 μ, abwärts allmählich länger, an der Basis verlängert rektangulär, am Rand weiter und kürzer, jedoch nur bei jüngeren Bll. wasserhell. Perichätialbll. wenig verschieden. Haube schief geschnäbelt, am Rand gelappt und an einer Seite stärker gespalten. Kapsel auf 2—6 mm langer, bräunlichgelber, am Fusse mit Ochrea umgebener Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, derbwandig, mit deutlichem Hals, 4—5reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und kurz und schief geschnäbeltem, gelbem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge. Peristomzähne rotgelb, oben durchbrochen, oder bis zur Mitte 2—4spaltig, zuweilen in der Richtung der Teilungslinie bis zur Basis getrennt. Sporen ungleich, 8—10 und 12—15 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Herbst. **Br. eur., Vol. III, Tab. 261.**

An verwitterten Schieferfelsen in der Alpenregion über 1800 m, auch in den Pyrenäen, in Norwegen und Britannien; von Mielichhofer 1814 im Grossarlthale in Salzburg in der Gesellschaft von *Mielichhoferia* entdeckt. Soll nach J. Cardot in den Ardennen zwischen Revin und Fumay bis zu 130 m herabsteigen (Rev. br. 1886, S. 31). S. XXXIII, 1, a und b) Bll., c) stärker vergrössertes Zellnetz, d) Kapsel, e) Blattquerschnitt; gez. nach einem Expl. aus den Salzburger Alpen. Wird noch von manchen Autoren zu den Eugrimmien gerechnet und neben *Gr. unicolor* gestellt.

2. **Dryptodon Hartmani** (Schpr.) Limpr. 1890.

Grimmia Schpr. 1860. *Gr. incurva* Hartm. 1849 und *Gr. sphaerocarpa* Stirton 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 335.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten ohne Paraphysen. Hellgrüne bis dunkelgrüne, lockere, ausgedehnte Rasen mit 2—10 cm langen, aufsteigenden, unten kahlen, in den Blattachseln mit bleichen Haaren besetzten, ziemlich gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. trocken etwas verbogen locker anliegend, beim Anfeuchten sich zurückkrümmend, feucht mit aufstrebender Spitze abstehend, aus herablaufender, elliptischer Basis allmählich lang und scharf lanzettlich zugespitzt, mit kurzer, grobgezähnter Haarspitze, oberwärts scharf gekielt, mit 2schichtigem, auf einer Seite von der Basis an umgeschlagenem Rand und ziemlich gleichbreiter, am Rücken fast vierkantiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 4--6, resp. oben nur 2 basalen Deutern und kleinen, dickwandigen Innenzellen. Alle Blattzellen verdickt und getüpfelt, ziemlich gleichgross, rundlich-quadratisch, 6—9 μ, nur an der Basis nächst der Rippe rektangulär. Aus den sich verlängernden Zellen der Blattspitze entwickeln sich häufig mehrzellige, rundliche, gestielte Brutkörper wie bei *Grimmia anomala*. Kapsel auf 3—4 mm langer, geschlängelt aufgerichteter Seta zuletzt aufrecht, länglich-ellipsoidisch, bleichbraun und rotmündig, mit angedeutetem, bleibendem Ring, kegelig geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge und nur wenigen gelblichen Spaltöffnungen. Peristomzähne tief inseriert, gelbrot, ungeteilt oder an der Spitze wenig durchbrochen, an der Basis gegenseitig verschmolzen. Sporen 12—16 μ, grünlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Winter?

An beschatteten Felsen kalkärmerer Gesteine, insbesondere in schattigen Buchenhochwaldungen durch die Hügel- und Bergregion Europas mit Ausnahme der nördlichsten Teile bis in 1600 m verbreitet, nur selten die obere Baumgrenze überschreitend, wie z. B. in Graubünden in 2300 m; von Schimper in den Vogesen entdeckt. Fruchtend nur in Corsica (Rev. br. 1887, S. 49) und Montenegro, sowie in Idaho in Nord-Amerika (Rev. br. 1890, S. 16).

Var. *epilosa* Milde, eine haarlose Form — auf erratischen Blöcken bei Königsberg u. s. w. S. I, 8, Blattspitze mit Brutkörpern, sowie XXXII, 11, Bl.; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

3. **Dryptodon patens** (Dicks.) Brid. 1826.

Bryum Brid. 1790, *Dicranum* Smith. 1804. *Dicr. arcuatum* Schleich. 1807. *Trichostomum* W. & M. 1807, *Fissidens* Wahlenb. 1812. *Campylopus* Brid. 1819. *Racomitrium* Hüben. 1833. *Grimmia* Br. eur. 1845. *Gr. arcuata* De Not. 1836: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 334.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten mit zugespitzten Hüllbll. Flache, lockere, leicht zerfallende, olivengrüne bis bräunliche, innen dunklere Rasen mit 5—10 und mehr cm langen, aus niederliegendem Grunde aufsteigenden, unten kahlen, sonst gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. trocken anliegend und schwach gedreht, beim Anfeuchten sich stark zurückkrümmend, feucht mit

aufstrebenden Spitzen abstehend, aus etwas herablaufender, elliptischer Basis lang lineal-lanzettlich, allmählich zugespitzt, haarlos, stumpflich, nach Limpr. auch an der äussersten Spitze etwas gezähnt, aufwärts gekielt, mit an der Basis umgerollten Rändern und kräftiger, am Rücken mit 2 bis 4 Längslamellen versehener Rippe. Randzellreihen oberwärts 2—3schichtig. Querschnitt der Rippe unten mit 6—8, oben nur mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellen buchtig, oberwärts rundlich-quadratisch, 7—9 μ. nach der Basis zu allmählich verlängert bis linear, nur wenige Randreihen kürzer und breiter, bis quadratisch, jedoch nicht entfärbt. Perichätialbll. nur wenig verschieden. Kapsel auf 3—5 mm langer, gelblicher, herabgebogener Seta geneigt und horizontal, oval oder ellipsoidisch, hellbraun, rotmündig und glatt, mit differentiiertem, dreireihig sich abrollendem Ring und gelbrotem, schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, entleert mit Längsrunzeln. Peristomzähne hell purpurrot, dicht papillös, bis unter die Mitte in 2 oder 3 fast fadenförmige, papillöse Schenkel gespalten, an der Basis verschmolzen und mit aussen vortretenden, dichten Querleisten. Sporen 12—16 und selbst 20 μ, olivengrün und fein punktiert. Reife im Spätherbst und Frühling. **Br. eur., Vol. III, Tab. 246.**

An feuchten kieselhaltigen Felsen von der Bergregion bis in die Alpenregion, von 500—2400 m. durch ganz Europa verbreitet, von Spanien bis nach Norwegen in 69° n. Br., doch selten fruchtend. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Idaho, Oregon, Vancouver, British-Columbien, Behring, den Rocky-Mountains und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XXIX, 9, a) unterer, b) oberer Blattquerschnitt, c) Peristom, sowie XXXIV, 8, a) Bl., b) Kapsel, c u. d) oberes und unteres stärker vergrössertes Zellnetz; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach am Feldberg in Baden ges. Expl.

4. **Dryptodon ellipticus** (Turn.) Brid. 1826.

Dicranum Turn. 1804. *Trichostomum* Hook. & Tayl. 1818. *Grimmia* C. Müll. 1849. *Racomitrium* Schpr. 1860; cf. Schpr. Syn. ed. II. S. 273 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3. S. 719.

Zweihäusig. Etwas starre, oliven- bis bräunlichgrüne, innen schwärzliche, an kräftige, aufrechte, felsbewohnende *Orthotricha* erinnernde, leicht zerfallende Rasen mit aufrechten, oder aus kahler, niederliegender Basis aufsteigenden, 2—3 cm langen, etwas kätzchenartig, straff beblätterten Stengeln. Bll. trocken aufrecht anliegend, feucht abstehend, aus fast gerader, kurz elliptischer Basis lang lanzettlich, allmählich verschmälert, mit stumpflicher, haarloser Spitze, aufwärts verdicktem, doppelschichtigem Blattrand und vor oder in der Spitze endender, an der Basis breiterer Rippe. Lamina nach der Spitze zu zweischichtig. Querschnitt der Rippe 3—4schichtig, abwärts mit 6 basalen Deutern und im Übrigen substereïden Zellen. Alle Blattzellen stark verdickt und sehr buchtig, oben fast buchtig-quadratisch oder kurz rektangulär, 8—9 μ, abwärts allmählich verlängert bis linear, jedoch auch an der Basis sehr buchtig. Haube mützenförmig, gelappt und mit etwas rauhem, geradem Schnabel. Kapsel auf dicker, 2—4 mm langer, rechts gedrehter Seta

aufrecht, eikugelig oder oval, derbwandig und rotbraun, im Alter schwärzlich, mit deutlichem, kurzem Halse, breitem, 2—3reihig sich ablösendem Ring und nadelförmig-pfriemlichem Deckel, entdeckelt fast kugelig und glatt. Peristomzähne trocken strahlig abstehend, braunrot, bis zur Mitte 2—3spaltig und stark papillös. Sporen teils 18—20, teils 25—35 μ, bräunlich und fein gekörnelt bis warzig. Reife im Spätherbst oder Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 261.

Auf feuchten, überrieselten, kieselhaltigen Felsen, namentlich Granit und Schieferfelsen der Berg- und Alpenregion des nördlichen Europas, insbesondere an den Küsten Grossbritanniens und Norwegens, im Allgemeinen ziemlich selten. S. XXXIV, 10, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) stärker vergrössertes Zellnetz, f) Kapseldeckel, g) oberer, h) mittlerer Blattquerschnitt; gez. nach in Wales in England von H. N. Dixon ges. Expll.

5. Gatt. **Racomitrium** [1]) Brid. 1819.

In lockeren, ausgedehnten Rasen die kalkärmeren Gesteine überziehende, kräftige Pflanzen mit unregelmässig verzweigten, nur am Grunde wurzelnden, gleichmässig beblätterten, mehrere cm langen Stengeln und oft zahlreichen verkürzten Seitenästen. Stämmchen ohne Zentralstrang, jedoch mit Tüpfelgewebe. Bll. teils mit, teils ohne Haar, mit einschichtiger Lamina, zuweilen doppelschichtigem Rand und breiter, flacher Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren basalen Deutern und meist homogenen Innenzellen. Alle Blattzellen mit gebuchteten Wänden, meist durchaus, seltener nur an der Basis linealisch. Blüten zweihäusig, akrogen und kladogen. Kapsel auf verlängerter, gerader, meist rechts gedrehter, am Fusse mit zerschlitzter Ochrea umgebener Seta aufrecht, oval und schmal ellipsoidisch bis zylindrisch, engmündig und glatt, mit breit sich abrollendem Ring und aus kegeliger Basis pfriemenförmigem Deckel. Unreife Kapsel mit Luftraum und Spaltöffnungen. Haube mützenförmig gelappt, mit oft rauhem Schnabel. Peristomzähne auf nicht über den Ring vortretender Basilärmembran bis zur Basis in 2 fadenförmige, knotig gegliederte Schenkel gespalten und unten oft durch bleiche Vorperistomzellen verdeckt.

Aussereuropäische Arten waren nach Jaeger und S. bis zum Jahr 1879 bereits 38 bekannt, während bis jetzt schon mehr als 60 beschrieben sind.

A. Verkürzte Seitenäste spärlich, in der Regel sogar fehlend.

1. **Racomitrium aciculare** (L.) Brid. 1819.

Bryum L. 1753. *Hypnum* Scop. 1772. *Dicranum* Hedw. 1782, *Bryum nigrescens* Vill. 1789. *Mnium* Gmel. 1791. *Trichostomum* P. Beauv. 1805. *Trichost. obtusifolium* P. Beauv. 1805. *Racomitrium obtusifolium* Brid. 1819. *Campylopus* Wahlenb. 1826, *Grimmia* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 337.

Zweihäusig; die anfangs terminalen, später zur Seite geschobenen ♂ Blüten mit stumpfen Hüllbll., sehr kurz gestielten, grossen Antheridien und

[1]) Von *ῥάκος* Fetzen, Lappen und *μίτρα* Mütze.

kürzeren Paraphysen. Lockere, leicht zerfallende, mit Erde durchsetzte oliven- bis schwärzlichgrüne Rasen mit meist aufrechten, 3 cm langen, seltener bis 10 cm langen, flutenden, gabelig bis büschelig geteilten Stengeln. Bll. trocken anliegend, beim Anfeuchten sich nicht zurückkrümmend, feucht allseitig abstehend, zuweilen einseitswendig, aus breiter, eiförmiger, etwas faltiger Basis zungenförmig, hohl, an der breit abgerundeten Spitze entfernt gezähnt oder ganzrandig, mit an der Basis zurückgerolltem Rand und verhältnismässig schwacher, vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 7—9 weiten Bauchzellen und fast homogenen übrigen Zellen. Alle Blattzellen buchtig, mit etwas welligen Buchten und undeutlich papillös, in der Spitze quadratisch und oval, 10 μ, abwärts rektangulär und an der Basis linear. Kapsel auf 5—10 mm langer, gerader, anfangs gelblicher, später rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch, braun, engmündig, glatt, mit rotem, 3 und 4reihig sich ablösendem Ring und aus konvexer Basis pfriemlichem, resp. nadelförmigem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, im unteren Teil mit 3—4 Reihen Spaltöffnungen. Luftraum mit Längsleisten, aber nur an der Basis der unreifen Kapsel. Peristomzähne rot und papillös, fast bis zur Basis in 2—3 fadenförmige, ungleiche, kaum knotige Schenkel gespalten, an der Basis verschmolzen, mit stark vortretenden äusseren Querbalken und sehr zartem Vorperistom. Sporen 14—20 μ, gelbbraun und fein punktiert. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 262.

An zeitweise überrieselten Felsblöcken, ausser Kalk, durch die Ebene und niedere Bergregion fast ganz Europas, in den deutsch-österreichischen Alpen bis zu 2300 m, in Graubünden bis 2870 m. Auch aus Madeira und Nord-Amerika bekannt. Wird schon 1741 in Dillen's Hist. musc. erwähnt. S. XXIX, 5, Blattquerschnitte, sowie XXXIV, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Haube; gez. nach im Vogelsberg gesammelten Exemplaren.

2. **Racomitrium protensum** Braun 1833.

R. cataractarum Braun 1826, *Trichostomum* Braun 1828. *Trich. fasciculare β protensum* Hartm. 1832. *Trichostomum cataractarum* Hartm. 1838, *Grimmia aquatica* C. Müll. 1849. ***Racom. aquaticum*** Lindb. 1875; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 338.

Zweihäusig; die ♂ Blüten wie bei voriger Art. Ausgedehnte, weiche, flache, nur locker zusammenhängende, gelblich- bis bräunlichgrüne, innen rostbraune Rasen mit bis 10 cm langen, aufstrebenden Stengeln und büscheligen oder gabeligen, etwas spitzen, gelbgrünen Ästen. Bll. trocken fest anliegend, beim Anfeuchten sich zurückkrümmend, feucht allseitig abstehend, selten einseitswendig, aus elliptischer Basis fast lineal-lanzettlich mit stumpfer, ganzrandiger Spitze, haarlos, hohl und aufwärts stumpf kielig, mit bis über die Mitte und oft nur an einer Seite umgeschlagenem Rand und ziemlich gleichbreiter, vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren fast homogen, mit 2—8 weiteren Bauchzellen. Blattzellen einschichtig und sämtlich buchtig, an den Kommissuren mit Papillen, in der Spitze rundlich-quadratisch, 9 μ, abwärts rektangulär und an der Basis mehr

linear mit schärferen Buchten. Haube nur an der Spitze rauh. Kapsel auf 5—8 mm langer, gerader, anfangs rötlichgelber, später bräunlicher, nur schwach gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, glatt, etwas dünnwandig und hellbraun, mit lange bleibendem, 2—3reihigem, rotem Ring und aus kegeliger Basis nadelförmigem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, jedoch nur mit 2 Reihen Spaltöffnungen im unteren Teil. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Peristomzähne gelbrot und fein papillös, bis zur Basis in 2 ungleiche, nur selten hier und da verkoppelte, fadenförmige, schwach knotige Schenkel gespalten; an der Basis verschmolzen, mit aussen vortretenden Querleisten und bleichem Vorperistom. Sporen 14—18 μ, bräunlichgelb und punktiert. Reife im zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 263.

An zeitweise vom Wasser befeuchteten, kalkfreien Felsen durch die Bergregion und die Alpen des gemässigten Europas, von 500 bis 2600 m aufsteigend, auch von der Vancouver-Insel, sowie aus Grönland, von den Kerguelen und Neu-Seeland bekannt; von Alexander Braun am Geroldsauer Wasserfall in Baden 1826 entdeckt. S. XXXIV, 2. a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom: gez. nach von Schimper und R. Graf zu Solms-Laubach am Hoheneck in den Vogesen ges. Expll.

3. **Racomitrium sudeticum** (Funck) Br. eur.

Bryum microcarpum Gmel. 1791. *Trichostomum microcarpum* Hedw. 1801. *Trichostomum* Funck 1820. *Dryptodon* Brid. 1826. *Rac. microcarpon β sud.* Hüben. 1833. *Trichost. gracile* Hornsch. 1833, *Trich. patens* var. Schwgr. 1811. *Grimmia procera* Bals. und De Not. 1836, ***Grimmia microcarpa*** C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 339.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit mehr zugespitzten Hüllbll. Schmutzig- bis dunkelgrüne, ausgedehnte, flache, lockere Rasen mit aus nacktem, niederliegendem Grunde aufsteigenden, bis 10 cm langen, runden Stengeln und nur zuweilen wenigen kurzen Seitenästen. Bll. trocken etwas gedreht anliegend, beim Anfeuchten sich zurückkrümmend, feucht aufrecht abstehend, zuweilen einseitswendig, aus elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt, oben gekielt, an der äussersten Spitze gezähnt und meistens mit kurzer, gezähnter Haarspitze, mit an einer Seite der Basis umgeschlagenem, aufwärts wulstigem, in mehreren (meist 1—3) Reihen doppelschichtigem Rand und breiter, vollständiger, am Rücken runder Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 oder mehreren, kaum differentiierten basalen Deutern, an der Basis 3schichtig, aufwärts bis 5schichtig und mit rundem Rücken. Blattzellen mehr oder minder buchtig, nicht papillös, bis unter die Mitte herab klein rundlich-quadratisch, 7—9 μ, abwärts allmählich länger, nur an der Basis linear, mit weniger scharfen, mehr welligen Buchten, jedoch am Rand daselbst eine Reihe quadratisch oder kurz rechteckig und wasserhell. Perichätialbll. allmählich linearisch verschmälert. Haube klein, mützenförmig gelappt, am kurzen Schnabel fast glatt. Kapsel auf 2—3 mm langer, gerader, gelblicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, klein, oval, glatt, rotmündig und hellbraun, mit 2 bis 3reihig sich abrollendem, grosszelligem Ring und gerade geschnäbeltem Deckel von $^2/_3$ Urnenlänge. Peristomzähne klein, purpurrot, dicht papillös, bis zur

Basis in 2 entfernt gegliederte, lineare Schenkel gespalten, an der Basis 2—3zellreihig verschmolzen, mit kaum vortretenden äusseren Querleisten. Sporen 9—15 oder auch 18 μ, gelblich und glatt. Reife im Frühjahr. **Br. eur., Vol. III, Tab. 264.**

An kalkärmeren, feuchten Felsgesteinen, namentlich Gneiss und Granit, von der oberen Bergregion bis in die Alpen in 2900 m weit verbreitet, von den Pyrenäen bis nach Schottland und Skandinavien, aber auch aus Nord-Amerika von zahlreichen Standorten bekannt; von Dillen schon 1741 in der Hist. musc. erwähnt, jedoch sicher erst von Chr. Funck 1819 am Weisswasser im Riesengebirge entdeckt. S. XXXIV, 4, a) Bl., b) Kapsel, c) Blattquerschnitt, d) stärker vergrösserte obere Blattzellen: gez. nach von Schimper am Hoheneck in den Vogesen gesammelten Expll. Von *microcarpum* verschieden durch das Zellnetz und die weniger büschelige Verästelung, jedoch scheinen Übergangsformen zwischen beiden nicht selten zu sein.

Var. *validius* Jur., eine kräftigere Form mit an der Basis der Bll. weniger buchtigen Zellen — an nassen Standorten in Kärnthen, Tirol und Steiermark.

B. Verkürzte Seitenäste mehr oder minder zahlreich.

4. **Racomitrium fasciculare** (Schrad.) Brid. 1819.

Bryum Schrad. 1791, *Trichostomum* Schrad. 1794, *Bryum lutescens* Dicks. 1801, *Trichost. maritimum* Blytt 1838, *Grimmia* C. Müll. 1849, *Racomitrium virescens* Lindb. 1871; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 340.

Zweihäusig; die kleinen ♂ Blüten terminal an kurzen Sprossen, mit gelblichen, stumpfen inneren Hüllbll. Ausgedehnte, flache, gelblich- oder bräunlichgrüne, abwärts braune, selten schwärzliche Rasen mit sehr langen, büschelig geteilten, am Rande der Rasen kriechenden, resp. niederliegenden, dicht mit kurzen, knotigen Seitenästchen besetzten Stengeln. Bll. trocken mit gekrümmter Spitze locker anliegend, feucht abstehend, seltener einseitswendig, aus elliptischer Basis lang lineal-lanzettlich, mit schmaler, stumpflicher Spitze, aufwärts kielig, haarlos, mit fast spiralig umgerolltem Blattrand, flacher Rippe und einschichtiger, über den Pfeilern mit flachen Papillen besetzter Lamina. Querschnitt der Rippe 2schichtig und ziemlich homogen, unten mit 5, oben mit 2 Bauchzellen. Alle Blattzellen verlängert und buchtig verdickt, mit welligen Buchten und beiderseits vorgewölbten Pfeilern, 9—12 μ, nur am Rande der Basis einige Zellen glatt und fast quadratisch. Kapsel auf 4—12 mm langer, anfangs rötlicher, später dunkelbrauner, rechts und unter der Kapsel einmal links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich bis fast zylindrisch, braun, glatt, rot- und engmündig, derbwandig, nicht glänzend, mit deutlichem Halse, 2—3reihig sich abrollendem Ring und nadelförmigem Deckel von etwa $^2/_3$ Urnenlänge. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Haube durchaus rauh. Peristomzähne purpurrot, bis zur Basis in 2 fadenförmige, dicht papillöse, meist nicht knotige Schenkel geteilt, an der Basis verschmolzen. Sporen 12—16 μ, ockergelb oder bräunlich und fein punktiert. Reife im Frühjahr. **Br. eur., Vol. III, Tab. 267.**

An feuchten und überrieselten Felsblöcken kalkfreier Gesteine durch die Bergregion bis in die Alpenregion in 2070 m verbreitet, auch in den Pyrenäen, in Britannien, auf Spitzbergen, in Skandinavien, Japan und Nordamerika; von Schrader am Brocken im Harz entdeckt, wird jedoch auch schon von Dillen in der Hist. musc. v. 1741 erwähnt. Seltener auf erratischen Felsblöcken in der Norddeutschen Tiefebene. S. XXXIV, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild in natürlicher Grösse, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von Schimper am Hoheneck in den Vogesen gesammelten Expl.

5. **Racomitrium affine** (Schleich.) Lindb. 1875.

Trichostomum Schleich. 1805. *Trich. alopecurum* Schkuhr. 1810. *Trich. sauatile* Tayl. 1845. *Rac. alopecurum* Brid. 1819. *Rac. heterostichum β alopecurum* Hüben. 1833. *Rac. fastigiatum* Wallr. 1831. *Grimmia* Lindb. 1879. *Gr. sublurida* Stirton 1887. *Grimmia heterosticha β alopecura* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 341.

Zweihäusig. Lockere, gelbbräunliche, oder gelbgrüne, abwärts schwärzliche, habituell an *fasciculare* erinnernde Rasen mit niederliegenden oder aufsteigenden, 4—5 cm langen, mit zahlreichen kurzen Seitenästchen besetzten und an der Basis der Äste wurzelhaarigen Stengeln. Untere Bll. klein, die oberen grösser, feucht aufrecht abstehend, aus herablaufender, eiförmiger Basis lang und schmal zugespitzt und nur in ein kurzes Haar auslaufend, mit an einer Seite stärker umgerolltem, oberwärts in 1—2 Reihen doppelschichtigem Rand und kräftiger, gelber Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6—7 Bauchzellen, kleinen Innenzellen und schwach mamillösen Aussenzellen. Blattzellen stark verdickt und mit welligen Buchten, nicht papillös, in der Spitze quadratische und kurz rektanguläre gemischt, 9—10 μ, abwärts rektangulär und an der Basis linear, in den Ecken nur sehr wenige fast quadratisch. Haubenschnabel etwas rauh. Kapsel auf 4—6 mm langer, gelber, schwach gebogener Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, eng- und rotmündig, derbwandig und etwas glänzend, mit 2—3reihig sich ablösendem Ring und aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel von $^1/_2$—$^1/_3$ Urnenlänge. Peristomzähne rot, bis zur Basis oder zu $^2/_3$ in ungleiche, knotige Schenkel geteilt, an der Basis verschmolzen und mit bleichem Vorperistom. Sporen 14—18 μ, bräunlich und fein gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 265 Nr. 3 β und γ und Tab. 266.

An berieselten Felsen in Gesellschaft von *protensum*, namentlich an Sandstein- und Porphyrfelsen durch die Bergregion der nördlichen Zone und bis in die untere Alpenregion in Europa wie Nord-Amerika zerstreut. Nach Schimper nur var. von *heterostichum*.

Var. *obtusum* (Sm. Lindb.) = *Rac. heterostichum γ gracilescens* Br. eur., mit stumpfen, fast kappenförmigen, haarlosen Bll. in fast kissenförmigen, bis 4 cm hohen, gelbgrünen Rasen — an überrieselten Felsen Zentraleuropas, Grossbritanniens und Südschwedens. Wird von Broth. in Engler's N. Pfl. I, 3, S. 454 als besondere Art aufgeführt.

Von *sudeticum* steril durch die bis zur Spitze beiderseits umgerollten, nicht verdickten Blattränder und das nur in der Spitze quadratische Zellnetz verschieden.

6. **Racomitrium heterostichum** (Hedw.) Brid. 1819.

Trichostomum Hedw. 1788, *Bryum* Hoffm. 1796, *Bryum secundum* Gmel. 1791, *Dryptodon carnosus* Brid. 1826, *Trichost. carnosum* Dicks. 1826, *Trichost. stenocarpum* Hampe 1833, *Grimmia* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 342.

Zweihäusig; die ♂ Blüten mit stumpflich zugespitzten inneren Hüllbll. Unregelmässige, lockere, graugrüne, weissgrau schimmernde Rasen, mit 2—6 cm langen, am Rande der Rasen niederliegenden, sonst aufrechten Stengeln mit nur wenigen verkürzten Seitenästchen. Bll. trocken anliegend, feucht mit aufstrebender oder schwach zurückgebogener Spitze abstehend, selten einseitswendig, aus eiförmiger Basis kielig-lanzettlich und in ein unten breites, oberwärts glattes Haar ausgezogen, mit bis zur Spitze umgerolltem, einschichtigem Rand und flacher Rippe. Querschnitt der letzteren nur 2 bis 3schichtig und homogen, abwärts mit bis 8, oben mit nur 2 Bauchzellen. Blattzellen buchtig, oben quadratisch, 7—9 μ, oder kurz rektangulär, meist etwas unregelmässig, an der Basis linearisch mit orangegelber Insertion. Innere Perichätialbll. kürzer, längs scheidig und faltig. Haubenschnabel etwas rauh. Kapsel auf 5—8 mm langer, gerader, gelblicher, unten rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht, zylindrisch bis fast keulenförmig, glatt, braun, engmündig und nicht glänzend, mit 4—6 Reihen kleinerer, rundlich-6seitiger, roter Zellen am Urnenrand, 2—3reihig sich ablösendem, rotem Ring und nadelförmigem, kerbrandigem Deckel von halber Urnenlänge. Peristomzähne gelbrot, bis zur Basis in 2 ungleiche, fadenförmige, hier und da verbundene, nicht knotige Schenkel gespalten, an der Basis ziemlich hoch verschmolzen und durch hellgelbe, vorperistomartige, 6seitige Zellplatten verdeckt. Sporen 14—18 μ, rotbraun und gekörnelt. Reife im April. Br. eur., Vol. III, Tab. 265.

Mehr an trockenen, freiliegenden, quarzhaltigen oder kalkärmeren Felsen der Ebene und Bergregion bis 68° n. Br. in Europa wie Nordamerika sehr verbreitet, und auch aus Japan, Neuseeland und Tasmanien bekannt; von Hedwig bei Chemnitz entdeckt, und meist nicht über 1000 m aufsteigend, wird jedoch auch schon von Dillen in der Hist. musc. von 1741 erwähnt. S. XXXIV, 5, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

7. **Racomitrium microcarpum** (Schrad.) Brid. 1819.

Dicranum Schrad. 1796, *Trichostomum* Brid. 1798, *Bryum* Funck 1801, *Grimmia* C. Müll. 1849, *Gr. ramulosa* Lindb. 1879, *Racomitrium ramulosum* Lindb. 1875, *R. heterostichum β microcarpum* Boul. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 343.

Zweihäusig mit zahlreichen ♂ Blüten an kurzen Seitenästen. Lockere, gelblich- bis dunkelgrüne, innen bräunliche bis schwärzliche Rasen mit hin- und hergebogenen, büschelig geteilten, mit zahlreichen verkürzten Seitenästen besetzten, nur am Rand der Rasen niederliegenden Stengeln. Bll. locker verbogen anliegend, feucht mit aufstrebenden oder zurückgebogenen Spitzen weit abstehend, selten einseitswendig, aus schmaler, elliptischer Basis allmählich lanzettlich zugespitzt und in ein kurzes, dünnes, schwach gezähntes Haar

ausgezogen, mit einschichtigem, bis gegen die Spitze umgerolltem Rand und flacher Rippe, in der Spitze gekielt. Lamina einschichtig, oft etwas papillös durch runde Papillen über den Pfeilern. Querschnitt der Rippe 2- und 3schichtig, unten mit bis 6, oben nur 2 weitlumigen Bauchzellen, resp. basalen Deutern. Blattzellen buchtig, selbst in der Spitze verlängert, abwärts linear und durchscheinend, an der Insertion orangegelb, am Rand der Basis oft 1 oder 2 Reihen quadratisch oder rektangulär und fast wasserhell. Perichätialbll. hochscheidig mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Kapsel auf 4—5 mm langer, gelber, gekrümmter und rechts gedrehter Seta aufrecht, eiförmig oder schmal ellipsoidisch, glatt, hellgelb bis bräunlich, dünnwandig und rotmündig, mit 2—3reihig sich abrollendem Ring und gelbrotem, schief geschnäbeltem Deckel von halber Urnenlänge. Haubenschnabel an der Spitze etwas rauh. Peristomzähne gelbrot, fein papillös, bis zur Basis in 2 fadenförmige, entfernt gegliederte, hier und da verbundene Schenkel geteilt, an der Basis verschmolzen und mit bleichem Vorperistom. Sporen 10—14 μ, olivengrün oder bräunlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Spätherbst. Br. eur., Vol. III, Tab. 268.

An freiliegenden wie beschatteten Felsblöcken kieseliger Gesteine durch die Bergregion des mittleren Europas und in den Alpen bis 2500 m verbreitet, im Norden mehr in die Ebene herabsteigend, häufig im mittleren Skandinavien, jedoch auch von zahlreichen Standorten Nordamerikas bekannt; von Schrader im Harz entdeckt. S. XXXIV, 1, a) Bl., b und c) Kapseln, d) stärker vergrössertes Zellnetz, e—g) Blattquerschnitte; gez. nach am Taufstein im Vogelsberg gesammelten Exemplaren. Von *sudeticum* durch die knotig-büschelästigen Stengel, längere Kapsel und das Zellnetz verschieden.

8. **Racomitrium canescens** (Weis, Timm) Brid. 1819.

Bryum hypnoides Schreb. 1771, *Hypnum* Weis 1770, *Trichostomum* Timm 1788, *Trichost. hypnoides* Hedw. 1782, *Gymnostomum* Schrank 1789, *Bryum* Hoffm. 1796, *Grimmia* C. Müll. 1849, *Racomitrium ericoides β canescens* Lindb. 1866, *Grimmia ericoides β canescens* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 344.

Zweihäusig mit terminalen Blüten am Hauptspross, wie an seitlichen Kurztrieben, die ♂ mit stumpflichen inneren Hüllbll. und den Antheridien gleichlangen Paraphysen. Grau schimmernde, gelbliche bis graugrüne, leicht zerfallende, lockere, weiche Rasen mit meist aufrechten, 2—10 cm langen Stengeln und mehr oder weniger zahlreichen verkürzten Seitenästchen. Bll. trocken gedrängt locker anliegend, feucht fast sparrig abstehend, aus herablaufender, faltiger, eiförmiger Basis kürzer oder länger lanzettlich, zugespitzt, oberwärts gekielt und in ein papillöses, schwach gezähntes Haar ausgezogen, mit stark umgerolltem Rand und breiter, oft undeutlich begrenzter Rippe. Querschnitt der letzteren 2—3schichtig und mit bis 5 lockeren Bauchzellen. Blattzellen buchtig verdickt, dicht papillös, resp. mit langen, dicken Papillen über dem Lumen, oben meist quadratisch, 8—10 μ, mitten rektangulär, und an der Basis verlängert, nur in den etwas geöhrten

Blattflügeln dünnwandig 4—6seitig. Haube warzig. Kapsel auf 0,5—2,5 cm langer, glatter, anfangs gelblicher, zuletzt schwärzlicher, links gedrehter Seta aufrecht, eikegelig, resp. aus eiförmiger Basis stark verschmälert, rot- und engmündig, braun, mit farbigen Streifen, 2reihig sich abrollendem Ring und nadelförmigem Deckel von Urnenlänge, trocken längsfaltig. Spaltöffnungen in 2 Reihen an der Basis der Urne. Peristomzähne purpurrot und fein papillös, 1,6 mm lang und bis zur Basis in 2 sehr dünne, ziemlich gleichlange, fadenförmige, schwach knotige Schenkel geteilt, an der Basis verschmolzen und mit hellgelbem Vorperistom. Sporen 8—10 μ, gelblich, in Masse rostfarben und glatt. Reife im Winter. Br. eur., Vol. III, Tab. 270 und 271.

Auf steinigen Triften, sterilem Heideboden und verwitterten Steinen, selbst auf mit Humus bedeckten Kalksteinen, bis in die Alpen in 2000 m durch ganz Europa gemein, und auch in Nordamerika häufig; war schon Dillen 1718 um Giessen bekannt. Findet sich nach Bescherelle auch in Algier und erreicht nach Arnell bei Dudinka in Sibirien die arktische Region. S. XXXIV, 7, a und b) Bll., c) Kapsel, d) stärker vergrösserte Zellen, e) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *prolixum* Schpr. mit verlängerten Innovationen ohne Seitenäste und mehr grünen Bll. mit kürzerer Haarspitze — an feuchteren, schattigen Standorten;

var. *ericoides* (Web.) Schpr. mit durch zahlreiche verkürzte Seitenäste fast fiederästig erscheinenden langen Stengeln und längerem Blatthaar — auf trockenerem Heideboden. Früchte selten, infolge üppiger Entwickelung seitenständig. Diese Varietät fand ich in diesem Frühjahr neben der Normalform zum ersten Mal reichlich fruchtend. Es scheinen demnach die Witterungsverhältnisse des Winters 1902/3 auf die Entwickelung der Varietät von besonderem Einflusse gewesen zu sein.

Var. *epilosum* H. Müll. mit haarlosen Bll. in grünlichen Rasen — in höherer Gebirgslage;

var. *strictum* Schlieph. ohne verkürzte Seitenäste, mit kürzeren und breiteren, an der Basis nicht faltigen und an der stumpflichen Spitze in ein langes Haar ausgezogenen Bll. — im Gletschersande Graubündens.

9. **Racomitrium lanuginosum** (Ehrh. Hedw.) Brid. 1819.

Bryum hypnoides L. 1753 und *α lanuginosum* Ehrh. 1788. *Trichostomum* Hedw. 1792. *Trichost. ramigerum* Timm. 1788. *Trichost. serratum* Ehrh. 1788, *Bryum* Hoffm. 1796. *Grimmia* C. Müll. 1849. *Trich. hypnoides* Willd. 1787. *Gr. hypnoides* Lindb. 1879. *Racomitr. hypnoides* Lindb. 1866; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 345.

Zweihäusig; die zahlreichen ♂ Blüten terminal am Hauptspross und auf seitlichen Kurztrieben, mit zugespitzten inneren Hüllbll. und sehr kurzen Paraphysen. Kräftige, locker kissenförmige, rauhe, oft 10 cm tiefe, schmutzig oliven- bis graugrüne, innen schwärzliche, aussen grauschimmernde, sparrige Rasen mit bis 20 cm langen, geschlängelten, niederliegenden oder aufsteigenden, zerbrechlichen, mit zahlreichen verkürzten Seitenästen besetzten Stengeln. Bll. trocken mit verbogenen Spitzen anliegend, oft einseitswendig, feucht mit auf- oder abwärts gebogenen Spitzen abstehend, aus herablaufende elliptischer Basis lanzettlich, allmählich in eine membranöse, hyalin gesäumte, buchtig-wimperig gezähnte, papillöse Spitze verschmälert und in ein

langes, gewimpertes, grob papillöses Haar ausgezogen, mit an der Basis umgerolltem Rand und gleichbreiter, gut begrenzter Rippe. Querschnitt der letzteren unten mit 6 und oben mit 2 weiten, dickwandigen Bauchzellen. Blattzellen stark buchtig verdickt, mit vorgewölbten Kommissuren, oben rektangulär, am Rand quadratisch, an der Basis linear und mit rektangulärer, heller Randreihe. Perichätialbll. scheidig, von der Mitte an plötzlich verschmälert. Kapsel (oft 2 aus einem Perichätium) auf 3—8 mm langer, gerader, rauher, zuletzt schwärzlichroter, oben links gedrehter Seta aufrecht, eilänglich, gegen die Mündung verengt, braun und derbwandig, mit 4—5reihig sich abrollendem Ring und nadelförmigem Deckel von mehr als halber Urnenlänge. Spitze des Haubenschnabels etwas rauh. Peristomzähne rotgelb, nur 0.9 mm lang, bis zur Basis in 2 gleichlange, fadenförmige, papillöse Schenkel gespalten, an der Basis verschmolzen und mit bleichem Vorperistom. Sporen 9—12 μ, hellgelb und glatt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 269.

Auf steinigem Boden und verwitterten Felsblöcken, auch auf mit Humus bedecktem Kalk von der niederen Bergregion bis in die Alpen in 3000 m in Europa wie in Nord-Amerika häufig, in höheren Lagen oft Massenvegetation bildend, wie z. B. auf den Bergen Schottlands und Englands. Auch aus Australien, dem Kapland und Indien u. s. w. bekannt. Findet sich nach Arnell noch in der arktischen Region bei Dudinka in Sibirien und wird schon von Dillen 1741 in der Hist. musc. erwähnt. S. XXXIV, 6. a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) Blattquerschnitt; gez. nach am Taufstein und Geiselstein im Vogelsberg ges. Expll.

Var. *subimberbe* Hartm., mit schlanken Stengeln, nur wenigen kurzen Seitenästen **und sehr kurzem Blatthaar — mehr Schattenform;**

var. *robustum* Lindb., mit kräftigeren, fast aufrechten Stengeln und stärker divergierend wimperig gezähnter Blattspitze — an trockeneren, freiliegenden, wetterumstürmten Felsen.

In der Rev. br. 1885. S. 22 beschreibt Philibert eine in 2000 m auf Kieselfelsen in Frankreich gefundene sterile Pflanze als *Racomitrium mollissimum* Philib., die, abgesehen von der Blattrippe, an eine *Hedwigia* erinnern soll und deren Stellung er bis zur Entdeckung des Peristoms als zweifelhaft bezeichnet (non vidi).

3. Gruppe. **Ptychomitrieae** Br. eur. 1855.

Den Übergang von den Grimmiaceen und Trichostomeen zu den Orthotrichaceen vermittelnde Felsbewohner, die sich im Bau des Blattes zum Teil mehr den Trichostomeen, nach der Kapsel den Grimmiaceen anschliessen, nach der Haube aber den Orthotrichaceen sich nähern. Bll. ohne Haar, verlängert lanzettlich mit vor oder in der Spitze verschwindender, kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern und doppelten Stereïdenbändern, demjenigen der Trichostomeen sich annähernd. Blattzellen gelb, dickwandig und glatt. Blüten knospenförmig, meist autöcisch, die ♀ akrogen, die ♂ teils terminal, teils achsillär. Haube glockig-mützenförmig, längsfaltig, glatt und an der Basis eingeschnitten oder gelappt. Kapsel mit Luftraum. Peristomzähne unter der Urnenmündung inseriert, schmal lanzettlich-pfriemenförmig, ungeteilt und durchbrochen oder in 2 ungleiche, papillöse Schenkel geteilt.

Aussereuropäische Arten dieser Gruppe sind ausser *Glyphomitrium canadense* von der Untergattung *Ptychomitrium* noch 16 und von der Untergattung *Brachysteleum* noch 36 bekannt. Brotherus rechnet hierzu auch die Gattung *Campylostelium*, die wir bereits früher betrachtet haben.

1. Gatt. **Ptychomitrium**[1]) (Bruch) Fürnr. 1829.

Brachysteleum Reichenb. 1828.

Einhäusige Felsbewohner mit gestielten, knospenförmigen ♂ Blüten neben den ♀, resp. am Fusse des Scheidchens. Unregelmässig locker polsterförmige, kleinere oder ausgedehnte Rasen mit gleichmässig beblätterten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang. Bll. ohne Haar, trocken kraus, aus eiförmiger Basis mehr oder weniger lang lineal-lanzettlich, mit kräftiger, ziemlich gleichbreiter Rippe. Querschnitt der letzteren mit mehreren medianen Deutern ohne Begleiter. Blattzellen gelb- und mehr oder weniger dickwandig, glatt, oberwärts klein rundlich-quadratisch, an der Basis mehr rechteckig oder linear. Perichätialbll. von den Laubbll. nicht verschieden. Haube goldgelb, glockenmützenförmig und längs gefaltet, kahl, mit der zerschlitzten Basis bis zur Urnenmitte reichend. Kapsel (oft mehrere aus einem Perichätium) auf gerader Seta aufrecht und regelmässig oder schwach geneigt, mit pfriemlichem, resp. gerade geschnäbeltem Deckel und meist breit sich abrollendem Ring. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten. Peristomzähne (16) schmal lanzettlich, ungeteilt und durchbrochen oder in 2 ungleiche, pfriemliche Schenkel gespalten, mit nur undeutlichen, nicht vortretenden Querleisten.

Aussereuropäische Arten waren bis zum Jahr 1879 nach Jaeger und S. bereits 31 bekannt, ja bis jetzt sind schon mehr als 52 beschrieben.

A. **Eu-Ptychomitrium** Schpr. 1876.

Kräftige, locker polsterförmige Rasen. Bll. gegen die Spitze grob gezähnt, an der Basis mit linearen, gelben bis gebräunten Zellen. Seta mehr oder weniger lang.

1. **Ptychomitrium polyphyllum** (Dicks.) Bruch 1829.

Bryum Dicks. 1793, *Dicranum* Swartz 1801, *Trichostomum* Turn. 1804, *Trich. cirratum* Sm., *Dicranum aggregatum* Brid. 1806, *Mnium tortile* Brid. 1817, *Racomitrium* Brid. 1819, *Glyphomitrium* Mitt. 1879, *Brachysteleum* Hornsch. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 346.

Einhäusig; die gestielten, knospenförmigen ♂ Blüten neben den ♀ mit schwach gerippten, eilanzettlichen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Gelbgrüne, innen schwärzliche, ausgedehnte, schwellende Polster mit kräftigen, bis 5 cm hohen, meist einfachen, aufrechten, am Rande der Polster mehr aufsteigenden, dicht und gleichmässig beblätterten Stengeln. Bll. trocken

---

[1]) Von *πτύσσω*, *ξω* falten und *μίτρα* Mütze, resp. *μιτρίον* Mützchen. Der von Limpricht gewählte, nur wenig ältere Name *Brachysteleum* von *βραχέα* kurz und *στελέον* Stielchen scheint mir weniger geeignet, weil er nur für eine einzelne europäische Art passt.

kraus, feucht mit aufgerichteten Spitzen abstehend, aus eiförmiger, gefurchter Basis allmählich lineal-lanzettlich verlängert, mit unten zurückgeschlagenem, an der Spitze aufgerichtetem bis eingebogenem, meist entfernt und grob gezähntem, in 1 oder 2 Reihen doppelschichtigem Rand und kräftiger, in der Spitze endender Rippe, oberwärts scharf gekielt. Querschnitt der Rippe mit bis 8 medianen Deutern, kräftigen Stereïdenbändern und nur wenig differentiierten Aussenzellen. Blattzellen stark verdickt und gelblich, oben rundlich-quadratisch, 8—10 μ, abwärts rektangulär, an der Basis linear, jedoch nicht breiter, nur mit weiteren, mehrschichtigen, gebräunten, rechteckigen bis 6seitigen Blattflügelzellen von 15—20 μ. Perichätialbll. nicht verschieden. Kapsel (oft mehrere aus einem Perichätium) auf 5—15 mm langer, gerader, unten rötlicher und rechts, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch, glatt, rotmündig, hellbraun und dünnwandig, mit sehr breitem, 4—5reihig sich abrollendem Ring und nadelförmigem Deckel von mehr als halber Urnenlänge, entleert längsrunzelig. Haube bis über die Urnenmitte herabreichend, mützen-glockenförmig, faltig und kahl. Spaltöffnungen einreihig an der Basis der Kapsel. Peristomzähne auf dreizellreihiger Basilärmembran fast bis zur Basis in 2 fadenförmige, dicht papillöse Schenkel geteilt, mit undeutlichen Querleisten. Sporen 9—12 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im **Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 229.**

An trockenen, kieselhaltigen Felsen der Bergregion von 300—900 m hier und da durch Europa bis nach Schweden hin zerstreut, insbesondere auch in Schottland und England; wird schon 1741 in der Hist. musc. von Dillen erwähnt und ist auch aus dem nördlichen Afrika und Nord-Amerika bekannt. S. XXXV, 7, a) Bl., b) Kapsel, c) desgl. mit Haube, d) Blattquerschnitt; gez. nach von R. Graf zu Solms-Laubach im Murgthal im Schwarzwald gesammelten Expll.

B. **Brachysteleum** Schpr. 1876.

Niedrigere, ausgedehnte Rasen mit kleineren Pflänzchen. Bll. ganzrandig, an der Basis mit quadratischen und rektangulären, durchscheinenden Zellen. Seta meist kurz.

2. **Ptychomitrium nigricans** (Kunze) Br. eur.

Macromitrium nigrescens et *tenerum* Kunze 1830. *Brachysteleum pulvinare* Mitten 1863; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 290.

Einhäusig: die gestielten, knospenförmigen ♂ Blüten am Fusse des Scheidchens. Schwärzliche, nur 1 cm hohe, kissenförmige Räschen mit einfach geteilten, aufrechten, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken fast kraus und eingekrümmt, feucht verbogen abstehend, aus kurz elliptischer, nicht gefurchter Basis lineal-lanzettlich verlängert, ganzrandig, oben schwach gekielt, mit aufgerichtetem Rand und kräftiger, in der meist scharfen Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 6 medianen Deutern und sehr starken Stereïdenbändern, ähnlich wie bei *polyphyllum*. Blattzellen weniger stark verdickt als bei voriger Art, oben quadratisch, 7—9 μ, an der Basis nicht linearisch,

nur rektangulär bis 6seitig und dünnwandig. Haube fast glockenförmig, mehrlappig, bis zur Urnenmitte reichend. Kapsel auf 5 mm langer, gelber Seta aufrecht oder geneigt, ellipsoidisch bis verkehrt eiförmig, mit breitem, mehrzellreihig sich abrollendem Ring und nadelförmigem Deckel von mindestens halber Urnenlänge. Peristomzähne rötlich, ungeteilt, schmal lanzettlich, mit deutlicher Längslinie und undeutlichen Querleisten. Sporen 12 –16 μ, rötlichbraun und feinwarzig oder punktiert. Reife im Frühjahr.

An feuchten Granitfelsen und alten Mauern in Algarve, sowie auf Madeira, Teneriffa und den Azoren. S. XXXV, 5. a) Bl., b und c) Kapseln, d) Ring, e) Peristom; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach bei Monchique in Portugal im Frühjahr 1866 gesammelten Expl. aus dem Herbare von A. Le Jolis. Nahe verwandt mit *Ptych. crispatum* vom Cap der guten Hoffnung.

3. **Ptychomitrium pusillum** Br. eur. 1837.

Grimmia glyphomitrioides Bals. & De Not. 1834. *Notarisia italica* Hampe 1837. *Not. glyphomitrioides* Br. eur. 1855, *Ptychomitrium glyphomitrioides* Vent. 1884. *Brachysteleum glyphomitrioides* C. Müll. 1849; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 347.

Einhäusig; die kurz gestielten, knospenförmigen ♂ Blüten am Fusse des Scheidchens. Unregelmässige, kleine, nur 5—6 mm hohe, bräunlich- bis schwärzlichgrüne, habituell an *Weisia viridula* erinnernde Räschen mit meist einfachen, aufrechten oder aufsteigenden, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken kraus, feucht aufrecht abstehend, die unteren kleiner, die oberen aus kurz elliptischer, nicht gefalteter Basis lanzettlich verlängert bis lineal-lanzettlich, mit stumpflicher, oft etwas kappenförmiger Spitze, ganzrandig, oberwärts rinnig hohl, mit eingebogenen Rändern und mit vor der Spitze verschwindender Rippe. Lamina oberwärts zweischichtig. Querschnitt der Rippe mit mehreren medianen Deutern und 2 Stereïdenbändern. Blattzellen dickwandig und glatt, oben rundlich, 7—9 μ, und queroval, abwärts etwas grösser, mehr quadratisch, an der Basis durchscheinend und rektangulär bis rektangulär-6seitig. Haube bis über die Kapselmitte hinabreichend. Kapsel auf 2 mm langer, gerader, gelblicher, rechts gedrehter Seta aufrecht. oval. kurzhalsig, hellbraun. rotmündig und dünnwandig, mit breit sich abrollendem Ring und aus kegeliger Basis pfriemlichem Deckel von fast Urnenlänge. Peristomzähne rötlich und papillös, aus lanzettlicher Basis pfriemenförmig, ungeteilt oder in 2 ungleiche Schenkel gespalten, an der Basis 2zellreihig verschmolzen. Sporen 10—13 μ, bräunlichgelb und schwach punktiert. Reife im Frühjahr. **Br. eur., Vol. III, Tab. 229.**

An Felsblöcken, Kalk, Granit und Glimmerschiefer in der Bergregion an den südlichen Abhängen der Alpen, in der Schweiz, in Ober-Italien und den Pyrenäen. S. XXXV, 6, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von Cesati an Dolomitfelsen in Ober-Italien gesammelten Exemplar. Nach F. Renauld ist *Pt. pusillum* von dem nordamerikanischen *P. incurvum* kaum zu unterscheiden (**Rev. br. 1885, S. 32**).

2. Gatt. **Glyphomitrium**[1]) Brid. 1822.

Dicht kissenförmige, kleine Felsbewohner mit einfachen oder nur wenig verästelten Stengeln. Bll. ganzrandig, trocken gekrümmt, feucht abstehend, aus eiförmiger oder elliptischer Basis verlängert lanzettlich und mit in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern. Blattzellen sehr dickwandig, oben klein und rundlich, an der Basis schmal rektangulär bis rektangulär-6seitig, nach der Rippe zu fast linear. Innere Perichätialbll. hochscheidig und rasch in eine kurze Spitze verschmälert. Blüten einhäusig, die ♂ achsilär und kurz gestielt. Haube sehr gross, fast blasig mützenförmig, bis über die Kapsel herabgezogen, an der engeren Basis gelappt und an einer Seite gespalten. Kapsel auf anfangs oft gekrümmter, später gerader Seta aufrecht, fast kugelig, ohne differentiierten Ring und mit spitz kegeligem Deckel. Peristomzähne paarweise genähert, ungeteilt oder ausnahmsweise oben durchbrochen, am Rand hell gesäumt. Sporen gross.

Von aussereuropäischen Arten dieser Gattung ist nur noch *Gl. canadense* Mitt. aus Nord-Amerika nach Brotherus bekannt.

1. **Glyphomitrium Daviesii** (Dicks.) Brid. 1819.

Bryum Dicks. 1790, *Grimmia* Brid. 1798, *Encalypta* Sm. 1804, *Griffithia* R. Br. 1819, *Brachysteleum* Kdb. 1897; cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 292 und Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 720.

Einhäusig; die knospenförmigen, kurz gestielten ♂ Blüten unterhalb des Perichätiums in den Blattachseln mit eilanzettlichen, rippenlosen inneren Hüllbll., kurz gestielten Antheridien und längeren Paraphysen. Dunkelgrüne, dichte, kleine, 0,5—1 cm hohe, polsterförmige Räschen. Bll. aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich zugespitzt, oberwärts etwas rinnig, mit stumpflicher Spitze und in derselben endender Rippe. Querschnitt derselben oben mit 2 medianen Deutern, abwärts mit bis 6 medianen Deutern, 2 Stereïdenbändern und kaum differentiierten Aussenzellen. Lamina aufwärts mit doppelschichtiger Randzellreihe. Blattzellen dickwandig, oben rundlich-quadratisch und 10 μ, an der Basis verlängert rektangulär, nach dem Rand zu kürzer und breiter als neben der Rippe. Perichätialbll. zusammengewickelt, die inneren hochscheidig und plötzlich in eine kurze, zurückgebogene Spitze verschmälert. Kapsel auf 4—5 mm langer, dicker, rötlichgelber, anfangs oft gekrümmter, später aufgerichteter, gerader Seta aufrecht, fast kugelig, hell rötlichbraun, rotmündig, mit aus kegeliger Basis nadelförmigem Deckel von Urnenlänge und kleinzelligem, bleibendem Ring, entleert etwas verlängert, unter der Mündung eingeschnürt und mit 4—6 Reihen sehr schmaler Zellen am Urnenrand. Peristomzähne gelblich bis purpurrot, paarweise genähert, nicht punktiert, ziemlich glatt, mit hellem Saum und zahlreichen Gliedern, abwärts mit deutlicher Teilungslinie. Sporen 30—40 μ, bräunlichgelb und warzig. Die Warzen brechen leicht ab und schwimmen ähnlich wie bei *Grimmia Mühlenbeckii* als

[1]) Von γλύφω eingraben, einschneiden und μιτρίον Mützchen, wegen der gefurchten Haube.

feine, nur 1—1,5 μ breite Körnchen zwischen den Sporen unter dem Deckglas des Mikroskopes umher. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 230.

An Basaltfelsen der Küsten Englands, Schottlands und Irlands und auf den Färöerinseln in Gesellschaft von *Grimmia maritima*. S. XXIX, 15, Peristom, sowie XXXV, 8, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel, d) Haube; gez. nach einem von Dr. D. Moore an den Küsten Irlands ges. Expl.

4. Gruppe. **Hedwigieae.**

An die Racomitrien habituell sich anschliessende, nach den Bll. und deren Zellnetz an die pleurokarpe Familie der *Cryphaeaceae*, resp. *Leucodonteae* erinnernde, kräftige Felsbewohner mit dicht 8reihig beblätterten, unregelmässig verästelten, zuweilen Ausläufer treibenden, aufrechten oder aufsteigenden, nur am Grunde wurzelnden Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang, mit getüpfeltem Grundgewebe und paraphysenartigen Haaren in den Blattachseln. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, breit eiförmig oder elliptisch, derb papillös, ohne Rippe, oft längsfaltig, mit einschichtiger, an der Basis gelblicher bis bräunlicher Lamina. Blattzellen verdickt und getüpfelt, oben klein oval bis fast rundlich-quadratisch und papillös, abwärts an den Rändern mehr quadratisch, im Mittelfeld der Basis linear. Blüten einhäusig und polygam, knospenförmig, endständig an Hauptsprossen oder Ästen, nur bei *Hedwigia* die ♂ achsillär, mit langen goldgelben Paraphysen. Kapsel bei der Gattung *Braunia* auf längerer Seta emporgehoben, bei den übrigen Gattungen aber eingesenkt, aufrecht, regelmässig und dickhalsig, ohne differentiierten Ring und mit flach gewölbtem oder kegelig und schief gespitztem, glattrandigem Deckel. Luftraum der unreifen Kapsel mit Längsleisten und Assimilationsgewebe. Haube sehr klein und kegelmützenförmig, oder gross und kappenförmig, meist nackt, aber nicht faltig. Peristom fehlend. Sporen gross.

Manche Autoren stellen diese Gruppe mit Lindberg zu den Cryphaeaceen.

1. Gatt. **Hedwigia**[1]) Ehrh. 1781.

Stengel unregelmässig gabelig bis fast büschelig verästelt, ohne Stolonen. Bll. namentlich auf der Rückseite dicht papillös und sehr rauh, an der Spitze in ein hyalines Haar ausgezogen. Blüten einhäusig; die ♂ Blüten in den Blattachseln der Haupt- und Seitensprosse, resp. Äste. Scheidchen sehr kurz. Kapsel eingesenkt, mit flach gewölbtem, oft warzigem Deckel. Haube kegel-mützenförmig, braun, klein, sehr hinfällig und nur dem Deckel aufsitzend.

Ausländische Arten dieser Gattung waren bis zum Jahre 1879 nach Jaeger und S. bereits 4 bekannt, bis jetzt sind etwa doppelt so viel beschrieben.

[1]) Zu Ehren des berühmten Botanikers Dr. Hedwig in Chemnitz von Ehrhart 1781 benannt.

1. **Hedwigia ciliata** (Web.) Ehrh. 1787.

Bryum apocarpum β L., *Fontinalis albicans* Web. 1778. *Hedwigia apocarpa* Leyss. 1783, *Hedwigia anodon* Ehrh. 1787 und *diaphana* P. Beauv. 1805. *Bryum* Gmel. 1791. *Gymnostomum* Swartz 1799. *Anictangium* Hedw. 1801. *Anoectangium* Brid. 1806. *Schistidium* Brid. 1819. *Pilotrichum* C. Müll. 1851. *Hedwigia albicans* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 348.

Einhäusig mit achsillären, knospenförmigen, stumpfblätterigen ♂ und terminalen ♀ Blüten (letztere an Hauptsprossen, wie an Ästen); beide mit langen gelben Paraphysen. Ausgedehnte, flache, lockere, gelbgrüne bis graugrüne oder weisslich gescheckte Rasen mit 1—10 cm langen, aufrechten oder aufsteigenden, nur am Grunde wurzelnden, unregelmässig verästelten Stengeln. Bll. trocken dicht anliegend, feucht allseitig abstehend oder einseitswendig, aus etwas herablaufender Basis eilänglich und in ein gezähntes bis gewimpertes, papillöses, hyalines Haar ausgezogen, rippenlos, hohl und nicht faltig und mit zurückgerolltem Rand. Lamina einschichtig, beiderseits dicht mit langen, 2- und mehrspitzigen Papillen besetzt. Blattzellen dickwandig und getüpfelt, oben kurz elliptisch, 12—15 μ, an den Rändern in vielen Reihen bis zur Basis quadratisch, 13—15 μ, im braunen Mittelfelde der letzteren jedoch linear und etwas schmäler. Perichätialbll. grösser und an den Rändern oberwärts mit geschlängelten, knotigen bis gezähnten, haarartigen Wimpern besetzt. Haube sehr hinfällig, kahl oder etwas behaart und an der Basis fast ganzrandig. Kapsel auf nur $^1/_2$—$^3/_4$ mm langer, gelber, aufwärts angeschwollener Seta eingesenkt, aufrecht, verkehrt eiförmig bis fast kugelig, mit kurzem, dickem Hals, orangegelb bis hell bräunlich, dünnwandig und rotmündig, mit breitem, flach gewölbtem, oft mit Warze versehenem, gelbrotem Deckel und nur durch 2 Reihen zarter, niedriger Zellen am Urnenrand angedeutetem Ring. Sporensack gestielt und klein. Sporen 25—32 μ, gelb und runzelig, mit wurmförmigen Linien. Reife im zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 272 und 273.

Auf freiliegenden wie beschatteten Steinen und Felsen, ausser Kalk, fast über den ganzen Erdkreis in der Ebene und Bergregion bis 1700 m, resp. in den Alpen bis 2270 m, überall häufig. S. XXIX, 6, a) Habitusbild, b) ♂ Blüte, c) Antheridium mit Paraphysen, sowie XXXV, 10, a) Bl., b) Perichätialbl., c, d und e) Kapseln: **gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.**

Var. *leucophaea* Br. eur. in kräftigen, schwärzlichgrauen, weiss gescheckten Rasen mit im oberen Drittel wasserhellen Bll. — **an trockenen sonnigen Standorten;**

var. *secunda* Br. eur. mit niederliegenden Stengeln und einseitswendigen Bll. — **an feuchten, schattigen Standorten;**

var. *viridis* Br. eur. in grünen Rasen und mit an der Spitze kaum entfärbten Bll. — **an schattigen, weniger feuchten Standorten.**

2. Gatt. **Hedwigidium** Br. eur. 1846.

Vorzugsweise Felsbewohner mit niederliegenden oder aufsteigenden Stengeln, nur wenigen aufgerichteten Ästen und abwärtsgerichteten, kleinblätterigen, büschelig bewurzelten Stolonen. Bll. beiderseits mit nur sehr niedrigen, runden Papillen und daher fast glatt, abwärts mehr oder weniger längsfaltig.

aufwärts mit schmäleren Zellen. Blüten einhäusig und zwitterig. Haube 2—3lappig oder kappenförmig bis über den Rand des Deckels reichend. Kapsel auf etwa gleichlanger Seta eingesenkt oder aus den Hüllbll. hervorragend, ohne Ring und mit aus konvexer Basis kurz kegelig zugespitztem Deckel. Peristom fehlend.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren bis zum Jahre 1879 nach Jaeger und S. bereits 3 bekannt, während bis jetzt schon etwa doppelt so viel beschrieben sind.

1. **Hedwigidium imberbe** (Smith) Br. eur. 1846.

Gymnostomum Sm., *Schistidium* Br. germ. 1823, *Anictangium* Hook. & Tayl. 1818, *Hedwigia* Spruce. *Anictangium ciliatum* v. *rufescens* W. Arn. 1825. *Neckera* C. Müll. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 349.

Einhäusig mit gipfelständigen ♂ und ♀ Blüten und langen goldgelben Paraphysen; die ♂ Blüten mit eilanzettlichen, bis verkehrt eiförmigen, zugespitzten Hüllbll. Lockere, gelbbräunliche, rötlich angehauchte, innen schwärzliche Rasen mit niederliegendem Hauptstamme, aufstrebenden, rundlichen, stumpfen Ästen und absteigenden kleinblätterigen Stolonen, die sowohl als Seitensprosse des Stammes oder Fortsetzung eines sterilen Astes auftreten. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, aus herablaufender Basis breit eilanzettlich, kurz zugespitzt, selten an der Spitze entfärbt, dagegen daselbst oft mit einigen Zähnen besetzt, an der Basis schwach längsfaltig, beiderseits mit niedrigen Papillen, und mit bis zur Spitze stark zurückgerolltem Rand. Blattzellen gelb, dickwandig und getüpfelt, in der Spitze länglich, fast oval bis quadratisch und 7—9 μ, abwärts mehr rektangulär, am Rand in vielen Reihen quadratisch, 8—10 μ, im Mittelfeld der gebräunten Basis linear und wieder schmäler. Bll. der Stolonen kleiner, aus breit eiförmiger Basis rasch in eine sparrig zurückgekrümmte, fast haar- oder pfriemenförmige Spitze verschmälert. Perichätialbll. länger zugespitzt, schmäler und faltiger. Kapsel auf 1,5 mm langer Seta aufrecht, oval bis verkehrt eiförmig, dünnwandig, rotmündig und hellbraun, mit aus konvexer Basis schief kegelig zugespitztem Deckel, entleert gestutzt. Haube 2lappig über den Urnenrand herabreichend. Sporen durch wurmförmige Linien unregelmässig gefeldert, nach Schpr. wie bei *Hedwigia*. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 274.

An Basalt- und Granitfelsen im mittleren und nördlichen Europa hier und da zerstreut, am Westabhang der Vogesen, in Frankreich, Nord-Wales, England, Irland und Finnmarken; von Miss Hutchins in Irland entdeckt. S. XXXV, 9, a und b) Bll., c) Kapsel, d) stärker vergrössertes mittleres Blattzellnetz, e) Stolone: gez. nach einem von Hunt bei Killarney gesammelten Expl.

3. Gatt. **Braunia** [1]) Br. eur. 1846.

Ausgedehnte Rasen mit aufsteigenden, unregelmässig verzweigten Stengeln und kleinblätterigen, büschelig bewurzelten Stolonen. Bll. trocken

[1]) Zu Ehren Alexander Braun's († 1877), Professor und Direktor des Botanischen Gartens zu Berlin von W. Ph. Schimper benannt.

dicht anliegend, feucht allseitig abstehend oder einseitswendig, nach Form und Zellnetz denen der vorigen Art ähnlich. Blüten einhäusig und zwitterig, die ♂ auf kurzen Seitenzweigen. Haube ziemlich gross, kappenförmig bis über die Mitte und selbst bis zur Basis der Kapsel reichend, glatt und bräunlich. Kapsel auf längerer Seta emporgehoben, aufrecht und regelmässig oder etwas geneigt, länglich ellipsoidisch, engmündig, mit kurz und schief gespitztem, schmal kegeligem Deckel und langem Halse. Peristom fehlend.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 12 bekannt, während bis jetzt schon mehr als 30 beschrieben sind.

1. **Braunia alopecura** (Brid.) Limpr. 1890.

Leucodon Brid. 1819, *Neckera* C. Müll. 1850. *Anoectangium sciuroides* Bals. & De Not. 1836. *Hedwigia sciuroides* De Not. 1838. *Braunia sciuroides* Br. eur. 1846, *Harrisonia sciuroides* Rabenh. 1848; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 350.

Einhäusig mit gipfelständigen Blüten und langen goldgelben Paraphysen; die ♂ Blüten mit spitzen äusseren und stumpfem innersten Hüllbl. Ausgedehnte, ziemlich dichte, gebräunte, innen schwärzliche Rasen mit aufsteigenden, unregelmässig beasteten Stengeln und zahlreichen kleinblätterigen, büschelig wurzelhaarigen Stolonen. Bll. trocken dicht anliegend, feucht fast sparrig weit abstehend, aus schmälerer, herablaufender Basis breit eiförmig oder elliptisch und in eine kurze, meist krenulierte Spitze verschmälert, hohl, mit Längsfalten, am Rand flach oder nur wenig zurückgeschlagen. Blattzellen stark buchtig-quadratisch und kurz rektangulär, 9 - 10 μ, nur im Mittelfelde der gebräunten Basis linear und im Lumen 4—7 μ. Bll. der Stolonen wie bei voriger Art. Kapsel auf 0,5—1 cm langer, rötlichgelber, rechts gedrehter Seta aufrecht und gerade bis schwach geneigt, länglich ellipsoidisch, rotbraun, derbwandig und glatt, mit enger Mündung, schmalem, spitz kegeligem Deckel und langem, in die Seta verschmälertem Halse. Sporen 18 – 24 μ, rötlichbraun und etwas warzig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 275.

An Kalkfelsen und trockenen, sonnigen Abhängen in der Hügelregion des südlichen Europas, insbesondere an den Südabhängen der Alpen, in der Schweiz und in Tirol. S. XXXV, 13, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach einem von Dr. J. Milde bei Meran in Tirol gesammelten Expl.

Fam. XVIII. **Orthotrichaceae.**

Zu Kissen oder polsterförmigen Rasen vereinte Rinden- und Felsbewohner mit meist aufrechten, seltener aufsteigenden oder am Umfang der Räschen niederliegenden, am Grunde oder auch längs mit glatten Wurzelhaaren besetzten, oft gabelästigen Stengeln. Stämmchen durch die herablaufenden Blattbasen meist 3- oder 5kantig, ohne Zentralstrang, mit lockerzelligem, getüpfeltem, gewöhnlich dickwandigem Grundgewebe. Bll. aus herablaufender, mehr oder

minder elliptischer Basis lanzettlich bis zungenförmig verlängert, oft papillös. gekielt, meist ganzrandig, mit umgerolltem Rand und vollständiger oder kurz vor der Spitze verschwindender Rippe, nur bei *Orthotr. diaphanum* in ein Haar ausgezogen. Querschnitt der Rippe fast homogen, mit 2 nur wenig verschiedenen basalen Deutern und nur bei *Amphoridium* mit medianen Deutern. Blattzellen oberwärts rundlich-6seitig und dickwandig, an der Basis, namentlich im Mittelfelde. mehr rektangulär bis linear, dünnwandiger und wasserhell oder gelblich, sowie mit glatten oder knotigen Längswänden. Perichätialbll. nur wenig verschieden. Blüten niemals zwitterig, meist einhäusig, seltener 2häusig. die ♂ knospenförmig, anfangs terminal, zuletzt am Fusse des Fruchtsprosses, zuweilen an besonderen Sprossen mehrere über einander, und nur bei einigen *Orthotricha* scheinbar achsillär, mit gelblichen oder rötlichgelben Hüllbll. Kapsel auf kürzerer oder längerer, mit Ochrea umgebener Seta eingesenkt oder emporgehoben, aufrecht und regelmässig, oval, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, eiförmig oder birnförmig. selten glatt, meist durch 8 oder 16 dunkler gefärbte Längsrippen gestreift, mit deutlichem, längerem oder kürzerem Hals. bleibendem, meist aus abgeplatteten, dünnwandigen Zellen gebildetem Ring und aus konvexer oder kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel. Haube kappenförmig und glatt oder kegel-glockenförmig, längsfaltig und mehr oder weniger behaart. Die Streifen der Kapselwand werden durch stärker verdickte, grössere. quadratische oder rektanguläre Zellen gebildet, während die Zellen der Zwischenfelder meist schmäler und schwächer verdickt sind. Peristom selten fehlend. meist doppelt, nach dem Typus der *Diplolepideae* gebaut, zuweilen mit Vorperistom. Die 16 lanzettlichen, flachen Zähne des äusseren Peristoms sind nach unten stets aus zwei Reihen dicker gelblicher Aussenplatten zusammengesetzt, die nach oben manchmal verwachsen erscheinen; sie zeigen in Folge dessen in ihrer Mitte eine mehr oder weniger deutliche, oft durchbrochene Teilungslinie und sind auch an der Spitze oft gespalten, so dass sie gleichsam aus zwei einzelnen Zähnen zusammengesetzt sind, weshalb sie Schimper als geminati, Doppelzähne bezeichnet. Meistens sind diese 16 Einzel- resp. Doppelzähne zu je 2 genähert, oder paarweise verbunden, so dass dadurch 8 vierspitzige Paarzähne entstehen, die Schimper als bigeminati bezeichnet. Da die 16 Zähne nicht immer nach oben gespalten sind oder aus 2 Platten bestehen, so betrachten wir mit Limpricht das Peristom der Orthotrichaceen als aus 8 Paarzähnen oder 16 Einzelzähnen zusammengesetzt. welch letztere meistens noch durch eine Teilungslinie gespalten und durchbrochen erscheinen. Bei manchen Arten trennen sich die anfangs zu acht Paarzähnen vereinten äusseren Peristomzähne später in 16 Einzelzähne. Trocken sind dieselben meist strahlig ausgebreitet oder zurückgebogen mit etwas stärkerer, aus 2 Reihen von Platten gebildeter, niemals intensiv roter, sondern mehr gelber, papillöser oder streifiger Aussenschicht und schwächerer, gelblicher Innenschicht, nur selten aussen mit etwas vortretenden Querbalken (Rev. br. 1888. S. 11). Das innere Peristom besteht dagegen nur aus 8 oder 16 Wimpern auf rudimentärer Basilärmembran, welche mit den Zähnen des äusseren Peristoms

alternieren. Das Vorperistom, wenn vorhanden, ist aus Reihen isolierter Platten gebildet, die zu je 4 die Basis der Einzelzähne teilweise aussen verdecken.

1. Gruppe. **Zygodonteae.**

Kleinere Polster bildende Rindenmoose oder zu schwellenden Rasen vereinte Felsbewohner mit am Grunde oder längs des ganzen Stämmchens wurzelfilzigen Stengeln, oft stengelbürtigen Brutkörpern und 5- oder 8reihiger Blattstellung. Bll. lineal-lanzettlich bis zungenförmig, mehr oder weniger papillös oder auch glatt, mit flachem, nur oberhalb der Basis zuweilen umgebogenem Rande. Querschnitt der Rippe mit medianen oder basalen Deutern. Kapsel meist birnförmig und 8streifig, zuletzt 8furchig. Haube kappenförmig, glatt und nackt, klein und hinfällig. Peristom fehlend, oder doppelt, jedoch ohne Vorperistom.

1. Gatt. **Amphoridium**[1]) Schpr. 1860.

Amphidium Schpr. 1855.

Habituell an *Rhabdoweisia* erinnernde Felsbewohner in oft ausgedehnten, polsterförmigen, weichen, meist olivengrünen, innen rostbraunen, verfilzten Rasen mit ziemlich gleichmässig beblätterten, gabelteiligen Stengeln. Bll. schmal, lineal-lanzettlich, gekielt und beiderseits papillös, mit oberhalb der Basis umgerolltem Rand und vollständiger, am Rücken vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit medianen Deutern. Perichätialbll. länger, scheidig oder halbscheidig. Blüten ein- und zweihäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten gipfelständig oder am Fusse des Fruchtsprosses, ohne oder mit nur wenigen kurzen Paraphysen. Kapsel auf kurzer, nach oben verdickter, allmählich in den Hals übergehender Seta die Hüllbll. kaum überragend, aufrecht und regelmässig, birnförmig, mit 8 vortretenden, rotbraunen Längsrippen, ohne Peristom und ohne differentiierten Ring, mit aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel, entleert urnenförmig, mit erweiterter Mündung und tief gefurcht. Haube kappenförmig, nicht faltig und kahl. Scheidchen schmal zylindrisch, mit nur sehr kurzer, resp. fast ohne Ochrea.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 5 bekannt, während bis jetzt schon mehr als 10 beschrieben sind.

1. **Amphoridium lapponicum** Schpr. 1860.

Gymnostomum Hedw. 1792. *Bryum* Dicks. 1801. *Anictangium* Hedw. 1801. *Anictangium striatum* Brid. 1806. *Hymenostylium* Funck 1837. *Zygodon* Br. eur. 1839, *Gymnostomum striatum* Röhl. 1813. *Cylicocarpus* Lindb. 1862. *Amphidium* Schpr. 1855: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 351.

Einhäusig; die gestielten, knospenförmigen, oft gehäuften ♂ Blüten unter den ♀, resp. am Grunde des Fruchtsprosses, mit eiförmigen, zugespitzten,

[1]) Von *ἀμφορεύς* ein zweihenkeliges Gefäss, resp. *ἀμφίδεα* ein rings umschliessendes Band. Die ältere Bezeichnung *Amphidium* stammt von N. v. E. und wurde später von Schimper in *Amphoridium* umgewandelt zur besseren Erkennung der Abstammung des Wortes.

rippenlosen, rötlichgelben inneren Hüllbll., kleinen Antheridien und fadenförmigen Paraphysen. Ziemlich dichte, bis 3 cm hohe, im Alter dunkel olivengrüne oder gebräunte, innen rotbraune oder schwärzliche, verfilzte Rasen mit zerbrechlichen Stengeln. Untere Bll. lanzettlich, die oberen verlängert bis lineal-lanzettlich und kurz zugespitzt, feucht abstehend, trocken verdreht und kraus, ganzrandig, oberhalb der Basis bis zur Mitte auf einer oder beiden Seiten etwas umgerollt, oberwärts jedoch flachrandig oder eingebogen, mit einschichtiger Lamina und kräftiger, in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 medianen Deutern, etwa ebensoviel Bauchzellen und zahlreichen kleineren Rückenzellen, jedoch nur wenigen Innenzellen. Blattzellen oben rundlich und beiderseits mit zahlreichen kleinen Papillen besetzt, 8—10 μ, abwärts allmählich grösser und mehr rektangulär, an der Basis wasserhell. Perichätialbll. hochscheidig und kurz zugespitzt, mit dünner, flacher, fast verschwindender Rippe. Kapsel auf gelblicher, bis 1,5 mm langer, links gedrehter Seta kaum über die Hüllbll. emporgehoben, aufrecht, durch den angeschwollenen Hals birnförmig, rotbraun gestreift, mit aus flach gewölbter Basis kurz und schief geschnäbeltem Deckel, entleert urnenförmig, stark gefurcht, an der Mündung sehr erweitert und unter derselben verengt. Sporen 10—12 μ, rötlichbraun und fast glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 206.

An kalkärmeren Felsgesteinen, nicht auf Kalk, von der oberen Bergregion bis auf die Hochalpen in 2730 m durch die mittlere und nördliche Zone Europas zerstreut und auch aus Nord-Amerika von zahlreichen Standorten bekannt. Von Krause 1881 auf der Tschuktschen-Halbinsel und von Malmgren 1868 auf Spitzbergen gesammelt. Niedrigster Standort in Europa bei Silbach in Westfalen an Hyperitfelsen in 650 m. S. XXXV, 3, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Blattquerschnitte; gez. nach von Kern im Riesengebirge und von Schimper in den Vogesen ges. Expll.

2. **Amphoridium Mougeotii** Schpr. 1860.

Zygodon Br. eur. 1839, *Amphidium* Schpr. 1855, *Anoectangium* Lindb. 1879, *Cylicocarpus* Lindb. 1862. *Barbula Woodii* Schpr. 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 352.

Zweihäusig in geschlechtlich getrennten Rasen; die gipfelständigen ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis lanzettlich verschmälerten, länger zugespitzten Hüllbll. Lebhaft oder gelbgrüne, schwellende, ausgedehnte, unten rostrote, bis 10 cm hohe, weiche, mehr lockere Rasen. Bll. trocken nur einwärts gekrümmt und nicht kraus, feucht aufrecht abstehend, lanzettlich bis lanzettlich-pfriemenförmig, länger und schärfer zugespitzt als bei voriger Art, oberhalb der Basis umgerollt, aufwärts flach, mit fast auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 weiten medianen Deutern. Blattzellen oben rundlich-quadratisch, 9—11 μ, mit nur niedrigen, kleineren Papillen, am Rande querbreit, abwärts allmählich rektangulär. Perichätialbll. aus halbscheidiger Basis länger zugespitzt, bis lanzettlich-pfriemenförmig, mit in der Spitze endender Rippe. Kapsel auf 2—3 mm langer Seta mehr emporgehoben,

durch den langen Hals verkehrt eiänglich bis fast keulenförmig, mit länger geschnäbeltem Deckel, entleert an der Mündung nur wenig erweitert. Sporen 9—12 μ, bräunlichgelb und glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III Tab. 206.

An kalkärmeren, feuchten schattigen Felsen von der Hügelregion bis in die Alpen in 2570 m durch das mittlere und nördliche Europa verbreitet und nur selten fruchtend: von Mougeot am Hoheneck in den Vogesen und am Mont d'Or in der Auvergne entdeckt. Niedrigster Standort an Sandsteinfelsen bei Wehrau in 160 m. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien, Vancouver, Idaho, Oregon, Pennsylvanien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas, sowie nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XXXV, 2, a und b) Bll., c bis e) Kapseln: gez. nach im Thüringer Wald und von Schimper in den Vogesen gesammelten Expll.

2. Gatt. **Zygodon** [1]) Hook. & Tayl. 1818.

Habituell an *Leptodontium* erinnernde, kissenförmige Rinden- und Felsbewohner mit schlanken, gabelteiligen Stengeln: durch rotbraune, oft papillöse Wurzelhaare meist dicht verfilzt. Bll. trocken einwärts gekrümmt oder dachziegelig anliegend, feucht sparrig abstehend bis zurückgekrümmt, aus etwas herablaufender Basis lineal-lanzettlich oder etwas spatelförmig, flachrandig und zugespitzt, glatt oder beiderseits mit einfachen Papillen besetzt und mit in oder vor der Spitze endender, nur selten austretender, runder Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Blüten nur bei ausländischen Arten heteröcisch oder polyöcisch, bei den europäischen dagegen ein- und 2häusig, ♂ wie ♀ knospenförmig und terminal, beide mit zahlreichen gelblichen Paraphysen. Perichätialbll. von den angrenzenden Laubbll. kaum verschieden. Kapsel auf bis 1 cm langer, mit kurzer, zerschlitzter Ochrea umgebener Seta emporgehoben, aufrecht, ellipsoidisch, engmündig, meist deutlich gestreift und gefurcht, mit aus kegelig konvexer Basis lang geschnäbeltem Deckel und bleibendem, nur in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Kapselhals von halber bis ganzer Urnenlänge. Haube kappenförmig, klein und hinfällig. Peristom fehlend oder doppelt und alsdann aus 16 anfangs paarweise genäherten oder verbundenen Zähnen und 8 Wimpern gebildet. Bei vielen ausländischen Arten fehlt nur das äussere Peristom.

Nur in wenigen Arten aus Europa bekannt. Dagegen waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits mehr als 60 aussereuropäische Arten dieser Gattung bekannt, ja bis jetzt sind schon mehr als 90 beschrieben.

1. **Zygodon viridissimus** (Dicks.) Brown 1819.

Bryum Dicks. 1801, *Dicranum* Sm. 1804, *Amphoridium* De Not. 1869, *Gymnostomum* Engl. Bot. 1805; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 353.

Zweihäusig. Gelblich- bis freudiggrüne, 1—2 cm hohe, weiche Polster oder kissenförmige Rasen mit rotbraunem Wurzelfilz und aufrechten Stengeln,

[1]) Von *ζυγόω*, zusammenjochen, verbinden und *ὀδούς* Zahn.

in deren Blattachseln sich oft reichlich kugelige oder ellipsoidische, gebräunte Brutkörper entwickeln. Bll. dicht gedrängt, trocken eingebogen und etwas gedreht, feucht zurückgekrümmt strahlig abstehend, lineal-lanzettlich oder aus etwas elliptischer Basis lanzettlich verlängert und zugespitzt, oft durch 2 einzelne, länger vortretende Zellen gleichsam stachelspitzig, oben scharf gekielt, flach- und ganzrandig, mit vor der Spitze verschwindender, abwärts glänzender Rippe. Querschnitt der letzteren rundlich, mit 2 basalen Deutern und wenigen Innenzellen, oberwärts am Rücken papillös. Blattzellen aufwärts rundlich, 8—11 μ, dickwandig und mit einfachen, ziemlich langen Papillen besetzt, an der Basis meist quadratisch oder kurz rektangulär, mehr dünnwandig bis wasserhell. Kapsel auf 3—7 mm langer, gelber, später bräunlicher, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht oder schwach geneigt, ellipsoidisch, rot- und engmündig, mit 8 Streifen und Furchen, lang geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und 2—3reihigem, bleibendem, zuletzt nur in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Hals von etwa halber Urnenlänge und mit 3—4 Reihen normaler, phaneroporer Spaltöffnungen. Scheidchen durch die gelben Paraphysen wie behaart. Peristom fehlend oder nur durch eine Basilärmembran angedeutet. Sporen 14—16 μ, gelbgrün und warzig. **Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 206.**

An Waldbäumen, insbesondere Laubholz, durch die Ebene und niedere Bergregion fast ganz Europas bis 1000 m zerstreut, steril noch im südlichen Skandinavien, mit Frucht dagegen mehr im südlichen Europa und in Irland. Nach Bescherelle auch in Algier und Tunis verbreitet. S. XXXV, 1, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Blattquerschnitte; gez. nach steril dahier bei Laubach und mit Frucht von E. Levier in Italien ges. Expll. In feuchtem Zustande lässt sich die sterile Pflanze leicht an den auf der Oberfläche der Polster fast sternförmig, resp. strahlig zurückgekrümmten Bll. der Sprossenden unterscheiden.

Var. *rupestris* (Lindb.) Hartm. in dunkleren Räschen mit meist schmäleren, längeren Bll. — auf Kalk und kalkhaltigen Felsen der Bergregion Europas bis nach Schweden (Rev. br. 1884, S. 62);

var. *dentatus* Breidler in dunkelgrünen Räschen mit etwas kürzeren, unten mehr ovalen, aufwärts aus breiterer, elliptischer Basis lanzettlich zugespitzten und an der Spitze mit einzelnen groben Zähnen besetzten Bll. — in der Bergregion an Baumstämmen von J. Breidler in Steiermark entdeckt und in Juratzka's „Laubmoosflora“ als *Zygodon gracilis* aufgeführt. Die Pflanze hat nach der Form der Bll. mit *Z. gracilis* grosse Ähnlichkeit, gehört jedoch nach dem Blattquerschnitt und den Brutkörpern in den Formenkreis von *viridissimus*. Ob sie nicht etwa als eigene Art betrachtet werden muss, lässt sich ohne Frucht nicht entscheiden. S. XXXV, 4, a—c) Bll., d) Brutkörper, e—g) Blattquerschnitte; gez. nach von J. Breidler an der Eisenerzer Höhe in Steiermark in 600—700 m an alten Buchen ges. Expll.

Zygodon Stirtoni Schpr. 1871 = *aristatus* Lindb. 1875 (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 13) an Felsen der Küsten Englands, des nördlichen Frankreichs und südlichen Skandinaviens unterscheidet sich von vorstehender v. *rupestris* durch die als dicker Endstachel austretende Rippe. S. XXXV, 1, f) Blattspitze; gez. nach einem von J. Meldrum in Schottland ges. Expl.

2. **Zygodon conoideus** (Dicks.) Hook. und Tayl. 1818.

Bryum Dicks. 1801. *Zygod. Brebissoni* Br. eur. 1838, *Mnium* Engl. Bot. 1804. *Zyg. conoideus α minus* Hook. & Grev. 1824; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 354.

Zweihäusig. Nur wenige mm hohe, lockere, kleine, hellgrüne, weiche Räschen mit meist einfachen Stengeln und glattem rotbraunem Wurzelfilz. Bll. feucht aufwärts-gekrümmt abstehend, breit lineal-lanzettlich, fein zugespitzt, flach kielig, mit schmaler, unter der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt demjenigen von *viridissimus* ähnlich. Blattzellen bis zur Basis fast gleichmässig, 12 μ. rundlich, stark verdickt und wenig papillös. Kapsel auf 7 mm langer, strohgelber, dünner Seta aufrecht, ellipsoidisch, hell bräunlichgelb und dünnwandig, gegen die Mündung gestreift, rotmündig, mit lang geschnäbeltem, rotrandigem, gelbem Deckel, bleibendem, 2- oder 3zellreihigem Ring und mit der Urne fast gleichlangem Halse. Zähne des äusseren Peristoms rötlichgelb, streifig, paarig verbunden und hinfällig, trocken aus aufrechter Basis schwach zurückgekrümmt. Inneres Peristom aus 8, meist nur halb so langen oder rudimentären, dünnen Wimpern gebildet. Sporen 16—18 μ. gelb und warzig. **Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 207.**

An Baumstämmen in England, Schottland und Irland, sowie im nordwestlichen Frankreich. Nach Renauld und Cardot auch aus Virginien und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XXXVI, 11, a) Bl., b) Habitusbild, c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach einem von A. Holt in North-Wales gesammelten Expl. (comm. Dr. V. F. Brotherus). Ist steril von schmalblätterigen Formen des *Forsteri* oft nur durch das dickwandigere Zellnetz zu unterscheiden.

3. **Zygodon gracilis** Wils. 1862.

Zygod. saxicola Mol. 1862. *Didymodon* Schpr. 1863. *Leptodontium* De Not. 1868. *Amphoridium* De Not. 1869. *Trichostomum* Mol. 1875, *Zygodon Nowellі* Schpr. 1876. ***Didymodon subalpinus*** Cardot. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 355.

Zweihäusig in geschlechtlich getrennten Rasen mit dick knospenförmigen ♂ Blüten. In feuchtem Zustande habituell an *Barbula reflexa* erinnernde, weiche, breite, dunkelgrüne, unten gebräunte, bis 7 cm hohe Rasen. Stengel 5kantig und filzig, jedoch ohne Brutkörper. Bll. trocken etwas verbogen anliegend, angefeuchtet sich rasch zurückkrümmend, feucht abstehend und zurückgekrümmt, aus herablaufender, elliptischer Basis lanzettlich, aufwärts gekielt, scharf zugespitzt, von der Mitte aufwärts oder nur an der Spitze mit einigen entfernten grösseren und kleineren Zähnen besetzt, sowie mit schmaler, oben am Rücken rauher Rippe. Querschnitt der letzteren etwas 3eckig, resp. parabolisch, mit 2 nur wenig breiteren basalen Deutern, dickwandigen Rückenzellen und meist 3 zu einem Dreieck geordneten Innenzellen, aufwärts mehr homogen, mit nur einer Innenzelle und am Rücken papillös. Blattzellen aufwärts ziemlich dicht mit einfachen Papillen besetzt, grösstenteils rundlich, 7—10 μ, nur an der Basis verlängert rektangulär, nach der Rippe zu linear, gelb- und dickwandig. Kapsel auf 5—8 mm langer, gelblicher bis brauner, gedrehter Seta aufrecht, länglich ellipsoidisch bis fast zylindrisch,

engmündig und gestreift, trocken 8furchig, mit schief geschnäbeltem Deckel und sehr breitem, 4—5zellreihigem Ring. Äusseres Peristom aus 16 wurmförmig quer gestreiften, anfangs paarig verbundenen, später getrennten, oft auch in der Teilungslinie mehr oder weniger gespaltenen, bleichen Zähnen bestehend, zwischen denen sich 8 starke, 2zellreihige Wimpern zeigen. Sporen 12—14 μ, gelblich und glatt. Reife im August.

An schattigen Kalkfelsen und alten Mauern in den Alpen von 1100—2100 m, sowie in England; von J. Nowell 1856 in Yorkshire entdeckt. S. XXXVII, 10, a und c) Bll., b) Habitusbild; gez. nach von Schimper in England ges. Expll., und d) Bl., e und f) Querschnitte nach einem von P. Culmann bei Kandersteg in der Schweiz ges. Expl. Der Querschnitt der englischen Pflanze stimmt mit demjenigen der schweizer Pflanze überein, jedoch ist letztere kräftiger, ihre Bll. sind weiter herab gekielt, mehr nach der Mitte zu am breitesten und aufwärts entfernt stumpflich gezähnt, auch sind die Blattzellen etwas weniger stark verdickt. Sie macht fast den Eindruck einer anderen Art und wird, im Falle sie nicht mit var. *saxicola* Molendo übereinstimmt, jedenfalls als var. *alpina* Culm. zu bezeichnen sein. Die mir als *Nowellii* von J. Breidler mitgeteilte Pflanze stimmte mehr mit der Schimper'schen *gracilis* überein (vergl. auch Rev. br. 1887, S. 78).

4. **Zygodon Forsteri** (Dicks.) Wils. 1855.

Bryum Dicks. 1793, *Weisia* Brid. 1806, *Grimmia* Sm. 1804, *Gymnocephalus conoideus* Schwgr. 1816, *Amphidium pulvinatum* Nees 1819, *Zyg. conoideus* Schwgr. 1823, *Zyg. Cesatii* De Not. 1866, *Euzygodon* Jur. 1882; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 356.

Einhäusig mit 6—7blätterigen ♂ Blüten auf seitlichen Kurztrieben. Dicht kissenförmige, bis 2,5 cm hohe, saftige, freudiggrüne, mit weisslichem Filz verwebte Rasen. Stengelfilz nach Brotherus mit Brutkörpern. Bll. feucht aufrecht abstehend, fleischig, die unteren kleiner, lanzettlich und oft stumpflich, die oberen fast spatelförmig, zugespitzt, nicht kielig, mit kräftiger, rötlichgelber, meist in der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Blattzellen oben rundlich bis oval, chlorophyllreich, aber ohne Papillen, 18—23 μ, an der Basis rektangulär bis rektangulär-6seitig und wasserhell, an der Insertion oft rötlich. Kapsel auf 4—6 mm langer, rötlichgelber, gedrehter Seta aufrecht, mit dem gleichlangen Halse birnförmig, derbwandig, bräunlichgelb, mit 4zellreihigen rotgelben Streifen, sowie mit lang geschnäbeltem Deckel und 2—3zellreihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring, trocken tief 8rippig. Äusseres Peristom aus 16, anfangs paarig verbundenen, gestutzten, oben gespaltenen, blass rötlich-gelben, papillösen, unten quer und oben längs gestreiften, trocken zurückgekrümmten Zähnen mit zickzackförmiger Teilungslinie gebildet, zwischen denen sich 8 fast gleichlange, pfriemenförmige, schwach papillöse Wimpern auf niedriger Basilärmembran zeigen. Das äussere Peristom hat Ähnlichkeit mit demjenigen mancher Splachnaceen. Sporen 8—12 μ, rötlichgelb und fast glatt. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 207.

An Laubholzstämmen hier und da im westlichen und südlichen Europa, in England, Frankreich und Italien, sowie auch in der Rheingegend und in Schleswig

von Forster jun. 1817 im südlichen England bei Walthamstow entdeckt. S. XXXVI. 12, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von E. Levier in Italien gesammelten Expl. und 12, e) Bl.; gez. nach einem als *conoideus* erhaltenen Expl. aus dem Herbare von A. Braun.

Zygodon Cesatii De Not., von Cesati im Mai 1847 an Pappelstämmen bei Brescia gesammelt, soll sich von *Forsteri* durch das Fehlen des inneren Peristoms und die auslaufende Rippe unterscheiden (non vidi).

Zygodon Sendtneri (Jur.) Vent. & Bott., mit meist in einen kurzen Stachel auslaufender Rippe — von Sendtner 1843 an alten Ostryastämmen in Istrien gesammelt — dürfte nach der Beschreibung in Juratzka's Laubmoosflora v. 1882 wohl nur eine südliche Form von *Forsteri* sein (non vidi). An kräftigen Exemplaren der von Levier in Italien gesammelten Rasen des *Z. Forsteri* fand ich an den grösseren Bll. ebenfalls öfters eine als rötlicher Stachel austretende Rippe.

2. Gruppe. **Orthotricheae.**

In kleinen Polstern oder kissenförmigen Räschen wachsende Rinden- und Felsbewohner mit aufrechten oder aufsteigenden, am Rande der Polster zuweilen niederliegenden, meist nur am Grunde filzigen Stengeln. Quer gegliederte Brutkörper finden sich bei einzelnen Arten auf der Lamina oder an der Blattspitze, seltener in den Blattachseln. Bll. aufwärts meist grösser, lanzettlich oder aus hohler, eiförmiger oder elliptischer Basis verlängert lanzettlich bis zungenförmig, mehr oder weniger papillös, mit oft umgerolltem Blattrand und kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2–4 basalen Deutern. Kapsel eingesenkt oder emporgehoben, 8- oder 16streifig. Peristom der Anlage nach doppelt, selten fehlend. Haube mehr oder weniger kegel-glockenförmig, gross, mit 10—16 scharfen oder stumpfen Längsfalten, teils nackt, teils mit 1—4zellreihigen Haaren besetzt und oft die ganze Kapsel einhüllend. Scheidchen im Umfang ebenfalls mit den Kanten der Haube entsprechenden Längsleisten, teils nackt, teils mit 1—4zellreihigen Haaren besetzt. Spaltöffnungen der Kapsel am Hals oder der Urne, teils phaneropor, teils kryptopor oder pseudo-phaneropor.

Bei ausländischen, hierher gehörenden Gattungen finden wir auch eine glatte glockenförmige oder eine faltige, mehr kappenförmige Haube.

1. Gatt. **Ulota**[1]) Mohr 1819.

Polsterförmige Rindenmoose, seltener Felsbewohner mit gelbroten, oft am Rande der Polster kriechenden Stengeln. Querschnitt der Stämmchen 5kantig, ohne Zentralstrang, mit dickwandigem, getüpfeltem, lockerem Grundgewebe. Bll. dicht, trocken — *U. americana* ausgenommen — mehr oder weniger kraus und verdreht, feucht fast sparrig abstehend, aus breiter, hohler, kurz eiförmiger bis verkehrt eiförmiger, gelblicher Basis lineal-lanzettlich, gekielt, mehr oder weniger mit einfachen Papillen besetzt, mit einschichtiger Lamina und meist homogener, oder mit 2 basalen Deutern versehener Rippe. Blattzellen

[1]) Von οὖλος dicht, fest, wollig oder kraus, wegen der gekräuselten Bll.

mehr oder weniger verdickt, oberwärts rundlich, im Mittelfelde der Basis gelblich und linear, am Rande derselben in mehreren Reihen wasserhell und kurz rektangulär bis quadratisch, einen hyalinen Saum bildend. Blüten meist einhäusig: die knospenförmigen ♂ Blüten gipfelständig oder pseudolateral. Perichätialbll. nur wenig verschieden. Kapel auf längerer, trocken links gedrehter, meist allmählich in den langen Hals übergehender Seta über die Hüllbll. emporgehoben, aufrecht und regelmässig, 8 streifig, mit nur angedeutetem, 1—2 zellreihigem, kleinzelligem, bleibendem Ring und glattrandigem, aus gewölbter oder kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel. Haube kegel-glockenförmig, mit 10—16 stumpfen Längsfalten und gewundenen, meist glänzend goldgelben, mehrzellreihigen, langen Haaren. Ebenso ist das Scheidchen oft mit langen, goldgelben Haaren besetzt. Spaltöffnungen nur am Halse der Kapsel und stets normal phaneropor. Peristom meist doppelt und wie bei *Orthotrichum* aus 8 Paarzähnen und 8 oder 16 Wimpern gebildet, nur bei *Ul. Drummondii* einfach und mit 16 Einzelzähnen.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 26 bekannt, während in Engler's Nat. Pfl. schon 31 aufgezählt werden.

1. **Ulota americana** (P. Beauv.) Mitten 1864.

Orthotrichum P. Beauv. 1805, *O. Hutschinsiae* Sm. 1813, *O. strictum* Brid. 1826. *Orth. anomalum β americanum* Brid. 1812, *Ulotrichum Hutschinsiae* Br. eur. 1855. *Orthot. nigricans* Brid. 1826, *O. nigritum* Br. eur. 1837, *Weissia* Lindb. 1879. *Ulota Hutschinsiae* Hammar 1852 und Schpr. 1860; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 358.

Einhäusig; die anfangs terminalen, später seitenständigen ♂ Blüten mit aus eiförmiger Basis schmal lanzettlich zugespitzten Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Leicht zerfallende, dunkelgrüne oder schwärzliche, bis 2 cm hohe Polster und Räschen mit zerbrechlichen, aufrechten, gabelästigen, am Rande der Rasen etwas kriechenden, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken dicht starr anliegend, feucht steif aufrecht abstehend, aus eiförmiger oder elliptischer Basis lanzettlich und allmählich zugespitzt, mit umgeschlagenem Rand und rötlicher, fast vollständiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, sonst homogen. Blattzellen verdickt, oben rundlich, 8—9 μ, beiderseits mit kurzen Papillen, im oberen Teil der Basis rhombisch, nach der Insertion zu gelbrot und schmal linear, am Rand nur eine Reihe quadratisch, 9—10 μ und wasserhell. Haube dicht behaart. Kapsel auf 2—3 mm langer, unten rötlicher, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch, gelblich bis gebräunt, dünnwandig, 8 streifig und faltig, mit langem, herablaufendem Hals und aus gewölbter Basis geschnäbeltem Deckel, entleert etwas verlängert, längs tief gefurcht und spindelförmig, resp. gegen die Mündung verschmälert. Peristom doppelt, aus 8 weisslichen, dicht gekörnelten, höchstens an der Spitze 2 spaltigen, gepaarten äusseren Zähnen und 8 zweizellreihigen, etwas kürzeren, papillösen Wimpern gebildet. Sporen 10—14 μ, braun und papillös. Reife im August. Br. eur., Vol. III, Tab. 226.

An kalkärmeren Felsgesteinen von der Hügelregion bis in die Alpen in 1100 m zerstreut, namentlich auf Granit im mittleren und nördlichen Europa, sowie in Canada in Nord-Amerika. An der Ludwigshöhe bei Darmstadt in 200 m. S. XXXVI, 1, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, f) Perigonialbl., g) Antheridium mit Paraphyse; gez. nach an der Ludwigshöhe bei Darmstadt gesammelten Expll.

Var. *nigritum* (Br. eur.) in schwärzlichen Räschen mit kürzeren, stumpflichen Bll., kürzerer, dünnwandiger Kapsel und gelblichem Peristom ohne Cilien — in höheren Gebirgslagen von 1400—1700 m; von A. Braun am Splügen 1825 entdeckt. Br. eur., Vol. III, Tab. 225.

2. Ulota Ludwigii Brid. 1819.

Orthotr. striatum Ludw. 1801, *O. Ludwigii* Brid. 1811, *O. clausum* Hornsch. 1849, *Ulotrichum* Schpr. 1855, *Weissia coarctata* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 359.

Einhäusig; die schlanken ♂ Blütenknospen mit spitzen Hüllbll. und wenigen Paraphysen. Gelblichgrüne bis bräunliche, polsterförmige Räschen mit am Umfang niederliegenden, verästelten, nur wenig filzigen, kriechenden Stengeln. Bll. trocken nur verbogen, nicht kraus, feucht abstehend, aus kurz eiförmiger Basis lineal-lanzettlich und zugespitzt, gekielt, mit flachem oder nur schwach umgeschlagenem Rande und in oder vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, sonst homogen. Blattzellen stark verdickt, oberwärts rundlich, 9—12 μ, und nur mässig mit niedrigen Papillen besetzt, im Mittelfeld der Basis schmal linear, am Rand derselben eine oder wenige Reihen fast quadratisch, bis 10 μ, und wasserhell. Haube dicht behaart, den Kapselgrund nicht erreichend, auch das Scheidchen behaart. Kapsel auf 4—7 mm langer, gelblicher, links gedrehter Seta aufrecht, mit dem langen Halse birnförmig, hellbraun, gegen die Mündung gelblich bis rötlichbraun sich verfärbend, dünnwandig und glatt, nur an der stark verengten Mündung kurz 8streifig und faltig, mit aus flach gewölbter Basis gerade geschnäbeltem, gleichfarbigem, resp. anfangs bleichem, später orangefarbenem bis bräunlichem Deckel, entleert nur an der Mündung etwas stärker zusammengezogen und gefurcht, sonst nicht verändert. Peristom doppelt, aus 8 gepaarten, kurz 4spaltigen, später getrennten (16) dicht gekörnelten, weisslichen äusseren Zähnen und 8 einzellreihigen, kurzen, hinfälligen, unregelmässigen Wimpern gebildet. Sporen 18—22 μ, bräunlichgelb oder gelblichbraun und papillös. Reife im Herbst. Br. eur., Vol. III, Tab. 225.

An Waldbäumen, besonders jungen Eichen, Buchen und Erlen, durch das mittlere Europa und Nord-Amerika verbreitet, seltener in Britannien und Skandinavien, in den Sudeten bis 1200 m aufsteigend; von C. Ludwig im Riesengebirge 1801 entdeckt. Von Amerika nach Renauld und Cardot aus Canada und Neufundland, sowie aus den nördlichen und östlichen Staaten bekannt. S. XXXVI. 9, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

3. **Ulota Drummondii** (Hook. und Grev.) Brid. 1826.

Orthotrichum Hook. & Grev. 1821, *Orth. subrepens* Sommerf. 1826. *Ul. bicolor* Brid. 1826. *Macromitrium* Hampe 1837, *Ulotrichum* Schpr. 1855. *Weissia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 361.

Einhäusig; die ♂ Blüten mit fast rippenlosen, eilanzettlichen. spitzen inneren Hüllbll. und zahlreichen Paraphysen. Kräftigere. gelbgrüne bis bräunliche, ausgedehnte, polsterförmige Rasen mit am Umfang kriechenden. dunkel braunfilzigen Stengeln und aufgerichteten Ästen. Bll. trocken anliegend. nur schwach gewunden, feucht abstehend. aus breit eiförmiger Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich, gekielt, mit zuweilen an der Basis etwas umgeschlagenem Rand und unter der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 basalen Deutern. Blattzellen oberwärts rundlich und stark verdickt, 10 μ, beiderseits mit zerstreuten, niedrigen. einfachen Papillen besetzt, im Mittelfelde der Basis gelb und schmal linear, am Rand daselbst 4—7 Reihen heller und kurz rektangulär, 9—12 μ. Haube nur schwach behaart, ebenso das Scheidchen fast nackt. Kapsel auf 3—5 mm langer. unten rötlicher, oben gelber und links gedrehter Seta aufrecht oder etwas geneigt. mit dem langen Halse fast keulenförmig, gegen die Mündung verengt. mit 8 breiten Streifen und aus kegelig gewölbter Basis lang geschnäbeltem, fast nadelförmigem, rotrandigem Deckel, entleert verlängert. spindelförmig und bis zur Basis tief gefurcht. Peristom einfach. aus 16 weisslichen (anfangs zu 8 gepaarten). papillösen, an der Spitze zweispaltigen Einzelzähnen gebildet. Das innere Peristom ist nur zuweilen in rudimentären Bruchstücken angedeutet. Sporen 16—24 μ. etwas eckig, dunkelbraun und warzig. Reife im September. Br. eur., Vol. III. Tab. 210.

An Laubholzstämmen der oberen Bergregion. namentlich Ebereschen, Birken und Erlen und mehr im nördlichen Europa zerstreut, im Harz und Riesengebirge, in den Vogesen etc. und namentlich in Norwegen, fehlt dagegen in den Alpen und Pyrenäen. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada und Neufundland in Nord-Amerika bekannt. S. XXXVI, 10, a) Bl., b und c) Kapseln. d) Peristom; gez. nach einem von J. Hagen in Norwegen gesammelten Expl.

4. **Ulota Bruchii** Hornsch. 1826.

Orthotrichum Wils. 1855. *Orthotr. coarctatum* Schwgr. 1816. *Ulota coarctata* Hammar 1852. *Ulotrichum coarctatum* Schpr. 1855. *Weissia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 362.

Einhäusig; die ♂ Blüten anfangs terminal. später pseudolateral. mit fast rippenlosen, eilanzettlichen. spitzen inneren Hüllbll. Gelblich- oder freudiggrüne, abwärts gebräunte oder schwärzliche. meist 1—2 cm hohe. hoch gewölbte. weiche Polster mit aufrechten oder aufsteigenden. gabelig geteilten Stengeln. Bll. trocken verdreht und etwas kraus. feucht geschlängelt abstehend. aus hohler, verkehrt eiförmiger Basis rasch lineal-lanzettlich verschmälert. gekielt und zugespitzt, mit in der Mitte hier und da umgeschlagenem Rand und in oder vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren

mit 2 nur wenig grösseren basalen Deutern, sonst homogen. Blattzellen oben rundlich und stark verdickt, 12—14 μ, fast glatt, im Basalteil verlängert, etwas wurmförmig, im Mittelfeld gelb und linear, am Rande daselbst durch 5—12 Reihen wasserheller, dünnwandiger, kurz rektangulärer Zellen gesäumt. Perichätialbll. an beiden Seiten der Basis mit einer schwachen Längsfalte. Haube die Urne einhüllend, stark behaart und tief geschlitzt. Scheidchen ebenfalls behaart. Kapsel auf 5 mm langer Seta dick ellipsoidisch, mit langem Halse, engmündig, gelbbraun und derbwandig, 8rippig gestreift, mit aus gewölbter Basis geschnäbeltem, gleichfarbigem Deckel, entleert sehr verlängert, schmal spindelförmig, von der Mitte gegen die Mündung allmählich verengt und längs tief gefurcht. Streifen der Kapselwand 4—6zellreihig, mit stark verdickten Längswänden. Peristom doppelt, aus 8 gepaarten, an der Spitze teilweise gespaltenen, durchbrochenen oder gefensterten, dicht papillösen, weisslichen Zähnen und 8 fast gleichlangen ein- oder 2zellreihigen, papillösen, etwas längsstreifigen, seltener 16 abwechselnd längeren und kürzeren Wimpern gebildet. Sporen ungleich, rund, oval oder nierenförmig, 22—30 u, dunkel rostbraun und warzig papillös. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 227.

An Waldbäumen, namentlich an Buchen und Erlen, und nur ausnahmsweise an Steinen, durch die Ebene und Bergregion in Europa bis in 1200 m verbreitet, oft in der Gesellschaft von *crispa* und *crispula*, jedoch auch aus Nord-Amerika, insbesondere aus Canada, Neufundland, British-Columbien und den östlichen Staaten bekannt. S. XXIX, 12, a und b) Blattquerschnitte, c) Stammquerschnitt, d) Peristom, sowie XXXVI, 7, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Haube; gez. nach dahier bei **Laubach gesammelten Expll.**

Ulota marchica Warnst. macht den Eindruck einer Übergangsform zwischen *Bruchii* und *crispa*. Nach Limpr. unterscheidet sie sich von *Bruchii* durch die engmündige, viel zarter gestreifte und gefaltete, nicht oder wenig in den Hals verschmälerte, trocken lichtgelbe Kapsel und den auffallend kleinen, kegelig verlängerten Deckel. Das von mir untersuchte Exemplar dieser von Warnstorf an Erlenstämmen am Tornow-See bei Neuruppin am 15. Septbr. 1890 gesammelten *Ulota* zeigte ausserdem ein kürzeres, sehr papillöses äusseres und ein unvollständig ausgebildetes inneres Peristom, sowie grosse, grüne Sporen, während das von Limpricht untersuchte Exemplar in den Sporen mit *Bruchii* übereinstimmte. S. XXIX, 8, Peristomzähne und das denselben links anhängende innere Peristom.

5. **Ulota calvescens** (Wils.) Br. eur. 1866.

Orthotrichum Wils. 1862, *Ul. vittata* Mitten 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 28.

Einhäusig. Der vorigen Art nahe stehende, meist 1 cm hohe, gelblichgrüne, kleine, abwärts gebräunte Polster mit dicht beblätterten, aufrechten Stengeln. Bll. trocken gekräuselt, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lineal-lanzettlich, gekielt, mit flachem Rand und meist vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 2—5schichtig, ziemlich homogen, jedoch treten im kräftigeren Teile bei den 4- und 5schichtigen Querschnitten zwei basale oder 4 mediane Deuter etwas mehr hervor. Blattzellen oberwärts klein,

unregelmässig rundlich-6seitig, dickwandig, ziemlich glatt, 8—10 μ, im Mittelfeld der Basis linear, am Rand einige Reihen rektangulär und neben denselben bis über die ovale Basis wurmförmig, im Allgemeinen schmäler als bei *Bruchii*. Haube fast kahl, glänzend strohgelb; ebenso das Scheidchen nackt. Kapsel auf unten dünner, 3—5 mm langer, gelber Seta aufrecht, ellipsoidisch, mit längerem, weniger abgesetztem Hals, schmäler als bei voriger Art, mit aus flach gewölbter Basis gerade geschnäbeltem Deckel, entleert weder an der Mündung erweitert, noch unter derselben verengt. Peristom doppelt, aus 8, an der Spitze oder auch hier und da zwischen einzelnen Gliedern gespaltenen, aussen dicht papillösen Paarzähnen und 8 gleichlangen, fadenförmigen, hellgelben Wimpern gebildet. Sporen 25—28 μ, dunkelbraun, dicht und fein papillös. Reife im Juni. Br. eur., Suppl. III und IV.

An den Ästen älterer und an den Stämmen jüngerer Laubhölzer in Irland, England und auf der Insel Madeira; von Dr. Moore 1858 bei Killarney entdeckt. S. XXXVI, 6, a) Bl., b und c) Kapseln, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach einem von Hunt bei Killarney 1872 ges. Expl. (comm. C. Warnstorf).

6. **Ulota curvifolia** (Wahlenb.) Brid. 1826.

Orthotrichum Wahlenb. 1812, *O. Laureri* Hornsch. 1827, *Ulotrichum* Schpr. 1855; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 363.

Einhäusig; die kleinen, knospenförmigen ♂ Blüten zu 2—3 an demselben Ästchen mit stumpflichen, fast rippenlosen inneren Hüllbll. und wenigen Paraphysen. Wurde von Schimper wegen der terminalen ♂ Blüten für zweihäusig gehalten. Bräunlichgelbe bis schwärzliche, innen dunklere, rundliche, meist 1—2 cm hohe Räschen mit aus niederliegender Basis aufsteigenden Stengeln und aufgerichteten Ästen. Bll. trocken fast kraus, feucht aufrecht abstehend, aus kurz eiförmiger oder verkehrt eiförmiger, hohler Basis lineallanzettlich, spitz oder stumpflich, scharf gekielt und dicht grobpapillös, mit in der Mitte zurückgeschlagenem Rand und rötlicher, in der Spitze endender, papillöser Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Blattzellen oberwärts rundlich, 12—14 μ, stark verdickt und beiderseits mit zylindrischen, langen Papillen besetzt, im oberen Teil der Basis schief elliptisch, im unteren mitten gelb und schmal linear, am Rand derselben nur wenige (2—5) Reihen rektangulär oder quadratisch und fast wasserhell. Kapsel auf nur etwa 2 mm langer, gelber bis rötlicher Seta aufrecht, klein und eiförmig oder verkehrt eiförmig, mit der Urne gleichlangem Halse, 8 schmalen Streifen und aus konvexer Basis zugespitztem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, entleert nur etwas verlängert und tief 8furchig. Haube tief gelappt und mit mehrzellreihigen Haaren besetzt. Peristom doppelt, 8 Paarzähne und 8 Wimpern, resp. aus paarig verbundenen, bis zur Mitte gespaltenen, in der oberen Hälfte unregelmässig durchbrochenen, in der Spitze gefensterten, aussen unten quer, oben längs gestreiften Zähnen und 8 etwas kürzeren, aus breiterer Basis einzellreihigen, glatten Wimpern gebildet. Sporen 15—21 μ, braun und dicht papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 226.

An kalkfreien Felsen der Alpen von 1300 m aufwärts im mittleren Europa selten, häufiger in der Berg- und Alpenregion des nördlichen Europas, insbesondere in Norwegen, Lappland und Finnland, aber auch aus Canada und Grönland in Nord-Amerika bekannt: von Wahlenberg in Lappland entdeckt. S. XXXVI, 8. a) Bl., b—d) Kapseln, e) Peristom, f) inneres Hüllbl. der ♂ Blüte: gez. nach einem von **Ch. Kaurin in Norwegen gesammelten Expl.**

7. **Ulota crispa** (L. Gmel.) Brid. 1819.

Polytrichum striatum L. 1753 und Neck. 1771. *Bryum striatum* v. *ulophyllum* Ehrh. 1780. *Grimmia sylvatica* Willd. 1787. *Weissia ulophylla* Ehrh. 1787. *Orthotrichum* Hedw. 1788. *Bryum sylvaticum* Gmel. 1791. *Bryum* (L.) Gmel. 1791. *Weissia* Sibth. 1794. *Grimmia capillata* Moench. 1794. *Neckera ulophylla* W. & M. 1807. *Ulotrichum* Schpr. 1855; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 364.

Einhäusig; die knospenförmigen ♂ Blüten später pseudolateral. Gelblich- oder lebhaftgrüne, abwärts bräunliche bis rostfarbene, weiche, bis 2 cm hohe, rundliche Polster mit aufrechten oder aufsteigenden, 5kantigen Stengeln. Bll. trocken sehr kraus, feucht sparrig oder geschlängelt abstehend, aus kurz und breit eiförmiger oder verkehrt eiförmiger, hohler Basis rasch schmal lineal-lanzettlich, gekielt und zugespitzt, mit nur selten hier und da etwas zurückgeschlagenem Rand und rötlicher, vor der Spitze endender, homogener Rippe. Blattzellen oberwärts kleiner als bei *Bruchii*, 8 μ, rundlich, verdickt und schwach papillös, im Mittelfeld der Basis linear, am Rand derselben durch oft 10 und mehr Reihen rhombischer bis quadratischer, dünnwandiger, wasserheller Zellen gesäumt. Haube dicht behaart. Scheidchen dagegen nackt oder nur mit vereinzelten Haaren besetzt. Kapsel auf bis 5 mm langer, gelblicher, links gedrehter Seta aufrecht, ellipsoidisch, mit langem Hals, grünlichgelb bis bräunlich und 8streifig, etwas derbwandig, trocken verlängert keulenförmig und faltig, mit aus kegeliger Basis gerade geschnäbeltem Deckel, entleert verlängert, schlank spindelförmig und unter der erweiterten Mündung eingeschnürt. Peristom doppelt, 8 Paarzähne und 8 Wimpern: die paarig verbundenen Zähne oben oft gefenstert und kreuzweise verlängert, weisslich und dicht papillös, die 8 Wimpern fein papillös, nur wenig kürzer und mit Teilungslinie. Sporen 16—18 oder 18—22 μ, braun und papillös. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. III, Tab. 228.**

An Waldbäumen, an Stämmen und Ästen, namentlich auch an Nadelhölzern, durch ganz Europa und den Norden und Osten Nord-Amerikas verbreitet. Durch Maximovicz aus dem Amurgebiete Asiens und durch Glehn von Sachalin bekannt. Höchster Standort Europas an Zirbelkiefern in den Bayerischen Alpen in 1700 m; wird schon 1718 im Cat. Giess. von Dillen erwähnt. S. XXXVI, 5, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Die Pflanze ist dahier **seltener als *crispula*.**

8. **Ulota intermedia** Schpr. 1876.

U. crispula β ambigua Schpr. 1860. *Weissia ulophylla β intermedia* Braithw. 1889; cf. **Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 365.**

Einhäusig; die schlanken ♂ Blütenknospen mit aus elliptischer bis verkehrt eilänglicher Basis lanzettlich zugespitzten, gerippten Hüllbll., wenigen

langen, gestielten Antheridien und fast ohne Paraphysen. Gelbgrüne, der vorigen und folgenden Art habituell ähnliche Polster. Bll. trocken etwas kraus, feucht geschlängelt abstehend, nur kürzer, sonst von denen der *crispa* kaum verschieden, von denen der *crispula* dagegen durch den 10 und mehrzellreihigen, wasserhellen Saum der Blattbasis leicht zu unterscheiden. Kapsel auf 4 mm langer, dünner, links gedrehter Seta aufrecht, ellipsoidisch, mit kürzerem Hals, grünlichgelb und fein gestreift, dünnwandig, mit einfarbigem, aus gewölbter Basis geschnäbeltem, bleichgelbem Deckel, trocken und entleert fast urnenförmig, im Alter etwas spindelförmig, jedoch schwach gefurcht und unter der Mündung nicht eingeschnürt oder nur sehr wenig verengt. Peristom doppelt, 8 Paarzähne und 8 oder 16 Wimpern, resp. mit paarig verbundenen, oben gefensterten Zähnen und oft 16 abwechselnd längeren und kürzeren, einzellreihigen Wimpern. Sporen in Grösse und Form ungleich, 14—25 μ, braun und warzig. Reife im Juni und Juli.

An Laubhölzern durch Europa zerstreut, meist in Gesellschaft von *crispa* und *crispula*; von Bruch an Buchen in Oberhessen entdeckt. Nach Renauld und Cardot aus Canada und Neufundland in Nord-Amerika bekannt. Nähert sich nach der Kapsel mehr *crispula*, welche jedoch grüne Sporen besitzt. S. XXXVI, 4, a u. b) Bll., c u. d) Kapseln, e) Antheridien und Hüllbll. der ♂ Blüte; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Schweden gesammelten Expl.

9. **Ulota crispula** Bruch 1826.

Orthotrichum crispum β minus Schwgr. 1816, *Orthotrichum* Br. eur. 1837, *Orthotr. cirrhatum* Bernh. 1826, *Ulotrichum* Schpr. 1855, *Weissia* Lindb. 1875, *Ul. crispa* v. *crispula* Hammar 1852; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 366.

Einhäusig, mit knospenförmigen, zuletzt pseudolateralen ♂ Blüten. Bis 2 cm hohe, habituell den beiden vorigen Arten ähnliche Polster, mit wegen der kürzeren Blätter etwas dünner und schlanker erscheinenden Stengeln und Sprossen. Bll. trocken kraus, feucht sparrig abstehend, aus kurz eiförmiger oder elliptischer Basis lineal-lanzettlich und zugespitzt. Rippe wie bei *crispa*. Blattzellen oberwärts rundlich und verdickt, 8 μ, schwach papillös, im oberen Teil der Basis schmal und verlängert, im unteren Teil derselben mitten linear, am Rand daselbst einige Reihen dünnwandiger, kurz rektangulär und wasserhell. Scheidchen mit 2 zellreihigen Haaren besetzt. Kapsel auf 1.5—3 mm langer, bleich gelblicher, links gedrehter Seta aufrecht, klein und dick oval, resp. kurz ellipsoidisch, trocken gegen den kürzeren Hals von kaum $^2/_3$ Urnenlänge plötzlich verengt, bleich gelblich und dünnwandig, schmal gestreift, entleert gestutzt, urnenförmig und schwach gefurcht, erst im Alter etwas spindelförmig verlängert und bräunlich. Peristom doppelt, demjenigen von *crispa* ähnlich, jedoch kleiner, mit 8 dicht papillösen Paarzähnen und 8 kürzeren, glatten, aus breiter Basis fadenförmigen Wimpern. Sporen 20—28 μ, grün und grosswarzig. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 228.

An Waldbäumen, namentlich Erlen und Buchen, durch ganz Europa und den Norden und Osten Nord-Amerikas bis in die obere Bergregion in 1400 m verbreitet;

von Bruch bei Zweibrücken in der Rheinpfalz entdeckt. Dahier bei Laubach in Oberhessen häufiger als *crispa*. S. XXXVI, 3, a) Bl., b—d) Kapseln. e) halb ausgewachsenes, mit 2 zellreihigen Haaren besetztes Scheidchen; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

10. **Ulota Rehmanni** Jur. 1864.

Verhdlg. der Zool. Bot. Ges. Wien 1864 und Jur. 1882 Nr. 275. *Ul. macrocarpa* Warnst. & Baur. *Orth. dilatatum* Br. eur. 1837.

Einhäusig: die knospenförmigen, terminalen ♂ Blüten später pseudolateral mit eiförmigen, plötzlich zugespitzten, gerippten Hüllbll. und vereinzelten Paraphysen. Habituell an *crispula* oder kleinere Formen von *Bruchii* erinnernde, weiche, höchstens 1 cm hohe, kleine Polster mit mehr kriechendem Stengel und aufsteigenden Ästen. Bll. trocken einwärts gebogen, mehr oder weniger kraus, feucht sparrig abstehend, aus kurz elliptischer, hohler Basis lang lineallanzettlich, gekielt, mit über der Basis etwas umgeschlagenem Rand und in der Spitze endender Rippe, im Allgemeinen denen der *U. Bruchii* ähnlich und nach Zellnetz und Rippe mit denselben übereinstimmend. Perichätialbll. viel breiter. Kapsel auf 2—3 mm langer, gelblicher Seta aufrecht, klein, oval, mit herablaufendem Halse, dünnwandig, 8streifig, trocken oft fast urnenförmig, mit gelbrot berandetem, kurz geschnäbeltem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, im Alter keulig bis spindelförmig, gefurcht und unter der Mündung nicht verengt. Peristom doppelt, aus gepaarten, verhältnismässig schmalen, an der Spitze nicht durchbrochenen, unten papillösen Zähnen und 8 fein punktierten Wimpern gebildet. Sporen 20—24 μ, braun und dicht papillös. **Reife im Juli (cf. Br. eur., Vol. III, Tab. 227, *O. dilatatum*).**

An Baumstämmen und den Ästen junger Fichten in der Bergregion selten; von Professor Dr. Rehmann 1859 in Fichtenwäldern der Tatra entdeckt. S. XXIX. 11, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach einem von Apotheker W. Baur bei Ettingen in Baden an jungen Fichten gesammelten Exemplar. Scheint nach den schmalen Kapselstreifen, den nicht gefensterten Peristomzähnen etc. mit *O. dilatatum* Br. eur. identisch zu sein. Nach der Limpricht'schen Beschreibung (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 367) soll die Pflanze der *U. crispula* näher stehen.

11. **Ulota phyllantha** Brid. 1819.

Orthotrichum Steudel 1821. *O. jutlandicum* Brid. 1826. *O. fasciculare* Brid. 1826. *Ulotrichum* Schpr. 1855, *Weissia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 360.

Zweihäusig in geschlechtlich getrennten Rasen: die ♂ Blüten mit 8 bis 9 spitzen Hüllbll. Braungrüne, dichte, breit kissenförmige, etwa 1 cm hohe Rasen mit kriechenden, in der Mitte der Polster aufgerichteten, regelmässig 5kantigen, spärlich verfilzten Stengeln. Bll. trocken kraus, feucht aufrecht abstehend, aus schwach elliptischer, kaum breiterer Basis breit lineallanzettlich und lang stumpflich zugespitzt oder auch fast zungenförmig und plötzlich in eine Spitze verschmälert, schwach gekielt, unten mit umgerolltem Rand, oberwärts oft undeutlich gezähnt, mit kräftiger, fast homogener,

auslaufender, am Ende oft verdickter und mit schmal ellipsoidischen Brutkörpern besetzter Rippe. Querschnitt der letzteren etwas eckig und ziemlich homogen, mit 2—4 kaum vortretenden basalen Deutern und zahlreichen Innen- und Rückenzellen. Blattzellen oben rundlich, 9 μ, und beiderseits mit runden, oder breiten, oft 2 höckerigen Papillen besetzt, an der Basis verlängert bis linear, nur am Rande eine Reihe rektangulär bis quadratisch. Kapsel auf 4—5 mm langer Seta aufrecht, eilänglich, mit acht 2 zellreihigen Streifen, und konisch zugespitztem, rotrandigem Deckel, trocken gefurcht und in den langen Hals verschmälert. Peristom doppelt, aus 8 bleichen, gestutzten, an der Spitze 4 teiligen Paarzähnen und 8 breiten 2 zellreihigen Wimpern gebildet. Sporen grün und fein punktiert (cf. Renauld und Cardot, Rev. bryol. 1888). **Br. eur., Vol. III, Tab. 223.**

Längs der Nordseeküste an alten Eschen und anderen Laubhölzern, seltener an Felsen, auch an den Küsten Frankreichs, Schottlands und Irlands, sowie Nord- und Süd-Amerikas; von Ludwig an Weiden in Schleswig entdeckt. S. XXXVI, 2, a und b) Bll., c) Brutkörper, d und e) Blattquerschnitte; gez. nach von Prahl bei Tondern in Schleswig gesammelten Expll.

2. Gatt. **Orthotrichum** [1]) Hedw. 1789.

Kissen- und polsterförmige Rinden- und Felsbewohner mit aufrechten oder aufsteigenden, niemals kriechenden, am Grunde filzigen Stengeln und nur blattbürtigen, zylindrischen, quer geteilten Brutkörpern. Stammquerschnitt kantig und ohne Zentralstrang. Bll. trocken nicht kraus, sondern mehr oder weniger gerade anliegend, feucht abstehend oder zurückgebogen, aus eiförmiger oder elliptischer Basis verlängert lanzettlich bis fast zungenförmig, mit meist umgerolltem Blattrand und kräftiger Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern. Lamina in der Regel einschichtig, nach oben zuweilen doppelschichtig, selten glatt, sondern meist mehr oder weniger mit 1- oder 2 spitzigen Papillen besetzt. Blattzellen oberwärts verhältnismässig klein, rundlich oder oval und chlorophyllreich, an der Basis mehr rektangulär oder verlängert-6 seitig und dünnwandiger, oft hyalin und nur nach dem Rande zu kürzer, aber alsdann mehr chlorophyllhaltig und niemals einen wasserhellen Saum bildend wie bei *Ulota*. Kapsel auf meist kurzer, gerader Seta eingesenkt, aufrecht und regelmässig, nur selten die Hüllbll. überragend, oval oder ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit 8 oder 16 farbigen Streifen, trocken selten glatt, sondern mehr oder weniger gefurcht, mit deutlichem Halse, bleibendem Ring und warzigem oder geschnäbeltem Deckel. Haube glockenförmig oder glocken-mützenförmig und mit Längsfalten, behaart oder nackt. Spaltöffnungen phaneropor oder kryptopor. Peristom meist doppelt, aus 8 Paarzähnen oder 16 getrennten Zähnen und 8 oder 16 Wimpern gebildet, ausnahmsweise fehlend, bei manchen Arten mit Vorperistom.

Da oft die verschiedensten *Orthotricha* an ein und demselben Baume gesellschaftlich bei einander wachsen, so empfiehlt es sich, die verschiedene Reifezeit der einzelnen

[1]) Von *ὀρθός* gerade und *θρίξ, τριχός* Haar, wegen der meist behaarten Haube.

Arten zu beachten, zumal man auch dadurch auf Bastardbildungen leichter aufmerksam wird. Aussereuropäische Arten waren nach Jaeg. und S. bis zum Jahre 1879 bereits mehr als 60 bekannt, während bis jetzt schon mehr als 170 beschrieben sind.

A. **Calyptoporus** Lindb.

Mit kryptoporen Spaltöffnungen.

a) Mit Vorperistom (*Brachytrichum* Röhl.).

1. **Orthotrichum anomalum** Hedw. 1788.

Weissia ithyphylla β minor Ehrh. 1787, *Weissia* Roth 1800. *Brachytrichum saxatile* Röhl. 1813, *Dorcadion* Lindb. 1879, *Orth. saxatile* Brid. 1801. *Orth. commune* Pal. Beauv. 1805, *Orthotr. aureum* Mart. 1817; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 368.

Einhäusig; die terminal angelegten, knospenförmigen ♂ Blüten zuletzt grundständig am Fruchtast mit 4—5 eilanzettlichen, zugespitzten Hüllbll. und gelben Paraphysen. Bräunlichgrüne, lockere oder etwas dichtere, bis 2 cm hohe Rasen mit meist einfachen Stengeln. Bll. trocken steif anliegend, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich verschmälert, gekielt, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren am Rücken rund, meist 4schichtig, mit 2 basalen Deutern und homogenen, etwas dickwandigen übrigen Zellen. Blattzellen oberwärts rundlich, 9—10 μ, mässig verdickt, beiderseits dicht mit kleinen Papillen besetzt, an der Basis kurz rektangulär und dünnwandig. Innere Perichätialbll. flachrandig, ohne Falten an der Basis. Haube kegel-glockenförmig, gelbbräunlich, mit wenigen, etwas papillösen Haaren; ebenso das zylindrische Scheidchen nur mit einzelnen paraphysenartigen Haaren besetzt. Kapsel auf 2--4 mm langer Seta emporgehoben, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, kurzhalsig, rötlichbraun, mit 8 längeren 4zellreihigen und 8 kürzeren 2zellreihigen Streifen, bleibendem, 2zellreihigem Ring und aus konvexer Basis kurz geschnäbeltem, orangerot gesäumtem Deckel, entleert verlängert, weitmündig, in der Mitte oder etwas über derselben verengt und 16 rippig Spaltöffnungen kryptopor mit engem Vorhof. Peristom einfach mit Vorperistom, die 16 hellgelben äusseren Peristomzähne schmal, trocken aufrecht, aussen papillös, nach oben längsstreifig papillös, zuweilen unten etwas quer- oder schrägstreifig. Sporen 14—17 μ, gelblich bis rötlichbraun und warzig. Reife im April und Mai. **Br. eur., Vol. III, Tab. 210.**

An freiliegenden Feldsteinen und Felsen, auch an Mauern und am Fusse alter Baumstämme von der Ebene bis in die subalpine Region in 1700 m durch ganz Europa, Algier und Nord-Amerika häufig. Von Arnell auf Kalkstein bei Krasnojarsk und Stolba in Sibirien gesammelt. S. XXXVII, 9, a) Bl., b) und c) Kapseln, d) Peristom, e) Querschnitt durch das Peristom, f) Haube, g) Blattquerschnitte; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Exemplaren. An der auf längerer Seta emporgehobenen Kapsel leicht zu erkennen.

Var. *saxatile* Milde (v. *cylindricum* Schpr. Syn. ed. 2 = v. *ciliatum* Jur., resp. *Orth. saxatile* Schpr.) auf Kalk und kalkhaltigen Gesteinen wird von Limpricht als eigene Art aufgeführt. Es unterscheidet sich von *anomalum* durch schmälere, lanzettliche, allmählich zugespitzte Bll. mit dickwandigeren, minder papillösen, oben etwas grösseren Zellen, nacktes Scheidchen, fast zylindrische, nur 8 streifige Kapsel, indem die kürzeren Streifen meist nur rudimentär ausgebildet sind, und durch doppeltes Peristom. Die Zähne des äusseren Peristoms sind anfangs zu 8 oben kreuzförmig endenden Paarzähnen vereinigt, weniger papillös, unten mit wurmförmigen, oben mit Längslinien. Das innere, aus 8 glatten oder längsstreifigen Wimpern bestehende Peristom ist oft unvollständig ausgebildet. *Orth. saxatile* ist jedenfalls nur eine schwache, durch den Standort bedingte Art, es ist mehr die Kalkpflanze von *anomalum* und kann daher ebensogut als Varietät betrachtet werden. *Orthotrichum anomalum*, *cupulatum* und Verwandte, insbesondere *urnigerum*, *Schubartianum* und *Venturii* haben eingesenkte Spaltöffnungen und trocken stets aufgerichtete oder strahlig ausgebreitete, niemals zurückgeschlagene, helle, mit nur vereinzelten Papillen besetzte Peristomzähne.

2. **Orthotrichum nudum** Dicks. 1801.

Orth. Floerkei Hornsch. 1826. *O. commutatum* Bruch. 1826. *O. Rudolphianum* Lehm. 1827, *O. cupulatum γ riparium* Hüben. 1833, *O. cupulatum β Rudolphianum* und *γ riparium* Br. eur. 1837 und Schpr. 1860; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 370.

Einhäusig; die ♂ Blüten zuletzt pseudolateral, dick und vielblätterig, mit eiförmigen, stumpfen inneren Hüllbll. und zahlreichen goldgelben Paraphysen. Lockere, weiche, lebhaft oder schmutziggrüne, 1—2 cm hohe, am Grunde filzige Polster mit aufrechten, zuweilen flutenden Stengeln. Bll. wie bei *cupulatum*, nur breiter und weicher, stumpf und mit Längsfalte an der Basis. Querschnitt der Rippe meist 4-, aber auch 5schichtig, mit 2—3 kaum differentiierten basalen Deutern und im übrigen homogenen, am Rücken schwach turgiden, 5- und 6seitigen Zellen. Lamina ausnahmsweise stellenweise doppelschichtig, jedoch alsdann durch die fast glatten Zellen von *Sturmii* verschieden. Blattzellen fast bis zur Basis ziemlich gleichartig, aufwärts 10—15 μ und nur schwach papillös, fast glatt. Kapsel auf bis 1,5 mm langer Seta teilweise oder ganz emporgehoben, grösser und dicker als bei *cupulatum*, durch den langen, schnell verschmälerten Hals birnförmig, dünnwandig, gelblich, mit 4zellreihigen, abwechselnd längeren und kürzeren Streifen, rotrandigem, meist kurz geschnäbeltem Deckel und bleibendem 2—3reihigem Ring, entleert in der Mitte verengt. Spaltöffnungen kryptopor mit engem Vorhof, in 2—3 Reihen am unteren Teil der Urne. Haube weitglockig, gelblich und nackt, ausnahmsweise spärlich behaart, auch das kurze Scheidchen nackt. Peristom doppelt und mit gut entwickeltem Vorperistom: die 16 Zähne des äusseren Peristoms gesondert, längsstreifig, mit nicht vortretenden Querbalken, trocken aufgerichtet, in der Mittellinie nicht durchlöchert, die 8—16 Cilien des inneren sehr dünn fadenförmig und meist nur halb so hoch, oft nur rudimentär entwickelt. Sporen 13—17 μ, dunkelbraun und warzig. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 209 (v. *riparium* etc.).

An mehr kalkfreien, feuchten und nassen Steinen und Felsen, insbesondere an den Ufern der Seen und Flüsse durch ganz Europa, in der norddeutschen Ebene wie in den Alpen verbreitet. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Renauld und Cardot aus Canada und British-Columbien in Nord-Amerika bekannt. S. XXXVII, 6, a) Kapsel, b) Peristom; gez. nach einem von J. Thériot am Ufer der Seine in Frankreich an Steinen ges. Expl.

3. **Orthotrichum cupulatum** Hoffm. 1796.

Weissia Roth 1800, *Orth. urceolatum* Schleich. 1800, *Brachytrichum* Röhl. 1813, *O. confertum* Bruch 1826, *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 371.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig am Fruchtspross mit 2—3 Laubbll., 3—4 eirunden, plötzlich in eine Spitze zusammengezogenen Hüllbll. und gelben Paraphysen. Ziemlich dichte, breit kissenförmige, oft 2—3 cm hohe, bräunlichgrüne bis rötlichbraune Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, gabelig verästelten, abwärts wurzelhaarigen Stengeln. Bll. dicht gedrängt, trocken locker anliegend, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich, kielig, kurz zugespitzt oder stumpflich, mit umgerolltem Rand und gelber, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 4- bis 5schichtig, mit 2 kaum differentiierten basalen Deutern und ziemlich homogenen 5- und 6seitigen übrigen Zellen; die zahlreichen Rückenzellen aufwärts papillös. Blattzellen oberwärts rundlich, 12—14 μ, dickwandig und papillös, an der Basis fast wasserhell, rektangulär bis verlängert 6seitig, gegen den Rand kürzer. Kapsel auf kurzer Seta meist eingesenkt, seltener halb vorragend, mit kurzem, fast halbkugeligem Hals, dick eiförmig, gelb bis rötlichgelb, mit 16 abwechselnd längeren und kürzeren Streifen, orangefarben berandetem, gerade geschnäbeltem Deckel und 3zellreihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig und 16faltig. Kryptopore Spaltöffnungen in 2—3 Reihen in der Urnenmitte, mit nur mässig verengtem Vorhof. Haube kurz und weitglockig, gelbbräunlich, mit wenigen papillösen Haaren besetzt; Scheidchen dagegen kurz und nackt. Peristom einfach, mit gestreiftem Vorperistom; die 16 bis zur Basis gesonderten Zähne dolchförmig, trocken aufrecht abstehend, resp. strahlig ausgebreitet, hellgelb, aussen unten quer oder schräg und oben längs gestreift, mit nicht vortretenden äusseren Querbalken. Sporen 12—16 μ, dunkelbraun und warzig. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 209.

An Kalk und kalkhaltigen Gesteinen in der Hügel- und Bergregion Europas und Nord-Amerikas und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet, in der Schweiz bis 1330 m, in der Tatra bis 1900 m. Höchster Standort nach Matouschek in Tirol in 2300 m. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien, British-Columbien und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XXXVII, 2, a und d) Bll., b) Kapsel, c) Peristom, e) ♂ Blüte, f) Blattquerschnitt; gez. nach einem von Glowacki in Steiermark gesammelten Expl.

Var. *longifolium* (Grönv.) Limpr., mit aufwärts längeren, schmal und lang zugespitzten, mit langen Papillen besetzten Bll. und papillös wurmförmig gestreiftem Peristom — bei Bex in der Schweiz in 1200 m von Philibert entdeckt.

Var. *ortostriatum* Limpr., in kleinen, bis 1 cm hohen Räschen und mit 8 streifiger Kapsel — auf Kalk in Steiermark von J. Breidler entdeckt.

4. **Orthotrichum Sardagnanum** Vent. 1879.

Orth. cupulatum v. *Sardagnanum* Vent. 1882. *O. abbreviatum* Grönv. 1885. *Orth. Sardagnae* Vent. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 372.

Einhäusig: die Hüllbll. der zuletzt grundständigen ♂ Blüten mit vorgezogener, stumpfer Spitze. Kissenförmige, 1—3 cm hohe, grüne oder gebräunte Rasen mit am Grunde rotfilzigen Sprossen. Bll. gedrängt, aus elliptischer Basis lanzettlich, spitz, kielig-hohl, mit bis gegen die Spitze umgebogenem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich, 12 bis 18 μ, mit stumpfen Papillen besetzt, unter der Mitte oval, an der Basis rektangulär, gelb und dickwandig, jedoch nicht buchtig. Haube glockenförmig, gelblich und spärlich behaart, auch das Scheidchen mit einigen papillösen Haaren besetzt. Kapsel auf kurzer Seta eingesenkt, durch den verschmälerten Hals verkehrt eilänglich, mit 8 vierzellreihigen Längsstreifen, verkürzten bis fehlenden Zwischenstreifen, rotrandigem, kurz geschnäbeltem Deckel und 3 zellreihigem, bleibendem Ring. Spaltöffnungen kryptopor, in 3 Reihen in der Urnenmitte, mit nur wenig verengtem Vorhof. Peristom einfach mit niedrigem Vorperistom; die 16 gesonderten, trocken aufrecht abstehenden Zähne dolchförmig, mit etwas buchtigen Rändern und vortretenden, breiten äusseren Querbalken, sowie mit fein wurmförmigen Längsstreifen. Sporen 14—17 μ, dunkelbraun und warzig. Reife im Mai und Juni.

An Dolomitfelsen bei Trient in Tirol in subalpiner Lage von G. v. Venturi im Juli 1878 entdeckt, jedoch nach Brotherus auch von Sicilien, aus Dalmatien, dem nördlichen Norwegen und von der Sierra Nevada bekannt. Macht nach der Beschreibung mehr den Eindruck einer kräftigeren Varietät von *cupulatum*, indem das Peristom der dahier bei Laubach ges. Expll. von *cupulatum* mit der Limprichtschen Zeichnung des Peristoms von *Sardagnanum* übereinstimmt. S. XXXVII, 7, a) Perigonialbl., b) Peristom; gez. nach auf dem Ramsberg dahier bei Laubach ges. Expll., die ich zu *cupulatum* rechne.

5. **Orthotrichum urnigerum** Myrin 1834.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 373.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig oder in einer Gabelung, mit 4—5 Laubbll. und 4 gelblichen, breit eiförmigen, plötzlich stumpflich zugespitzten Hüllbll., sowie zahlreichen goldgelben Paraphysen. Habituell an *O. rupestre* erinnernde, freudiggrüne oder gelbgrüne, lockere Rasen mit aufsteigenden, oft 2—5 cm langen, schopfig beblätterten Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, feucht bogig zurückgekrümmt, die oberen etwas schopfig, aus herablaufender, elliptischer Basis lanzettlich und lang zugespitzt, gekielt, mit bis zur Spitze stark umgerolltem Rand und vor derselben endender Rippe. Querschnitt der letzteren rund, 3—5 schichtig, mit 2 kaum differentiierten basalen Deutern und homogenen übrigen Zellen, aufwärts am Rücken mit

dicken, runden, ein- und zweispitzigen Papillen besetzt. Blattzellen überall gleichgross, 10—12 μ, rundlich, dickwandig und papillös, nur in der Mitte der unteren Basis kurz rektangulär-6seitig und bräunlichgelb. Kapsel auf kurzer, dem behaarten Scheidchen gleichlanger Seta halb eingesenkt, zur Zeit der Reife durch die Innovation zur Seite gedrückt, kurz und dick eiförmig, mit 8 breiten, gelben Streifen und kürzeren, schmäleren, oft fehlenden Zwischenstreifen, sowie kürzerem, fast halbkugeligem, trocken runzeligem und plötzlich in die Seta abgesetztem Halse, kurz geschnäbeltem, schmal rotrandigem Deckel und bleibendem 2zellreihigem Ring, entleert kurz urnenförmig, gelblich und faltig, im Alter braun. Spaltöffnungen kryptopor, in 3 Reihen an der unteren Hälfte der Urne, mit sehr engem Vorhof. Haube strohgelb, kurz, weitglockig und mässig behaart, das Scheidchen dagegen dicht mit meist 3zellreihigen, goldgelben, papillösen Haaren besetzt. Peristom doppelt und mit quergestreiftem Vorperistom: die gesonderten 16 Zähne trocken aufrecht, lanzettlich, am Rande buchtig, mit breiten Querbalken, in der unteren Hälfte dicht papillös, mitten wurmförmig, oben längs gestreift und in der Teilungslinie oder auch an der Spitze mehrfach durchbrochen, die 16 gleichlangen Wimpern fadenförmig, gelb und fein streifig oder glatt, längs der Mittellinie verdünnt und daher scheinbar aus 2 parallelen Fäden gebildet. Sporen 12—15 μ, dunkelbraun und warzig. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 222.

An beschatteten kalkarmen Felsen von der Hügelregion bis in die Alpen in 1200 m zerstreut, vereinzelt und im Allgemeinen selten, häufiger schon in Schottland, Skandinavien, Finnland und den Pyrenäen, und auch aus Nord-Amerika bekannt; von E. Hampe an Gneisfelsen im Bodethale des Harzes entdeckt. S. XXXVIII, 1, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) Hüllbll. der ♂ Blüte: gez. nach einem von J. E. Zetterstedt in Schweden gesammelten Expl.

Var. *confertum* Schpr., in dichteren Räschen mit trocken steif dachziegelig anliegenden Bll., weisslicher Haube und eingesenkter Kapsel — an der *Albula* in der Schweiz gegen die obere Waldgrenze hin von Schimper gesammelt.

var. *laxa* Vent., eine lockerrasige Form mit abwechselnd längeren und kürzeren Cilien (Rev. br. 1881, p. 47).

6. **Orthotrichum Schubartianum** Lorentz 1867.

O. urnigerum β Schubartianum Boul. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 374.

Einhäusig; die terminal angelegten, später grundständigen ♂ Blüten mit 3 Laubbll. und 5—6 rotgelben, breit eiförmigen, rasch in eine stumpfliche Spitze verschmälerten Hüllbll., sehr langen Antheridien und rotgelben Paraphysen. Ausgebreitete oder polsterförmige, oft 3—4 cm hohe, bräunlich- bis schwärzlichgrüne Rasen mit meist aufsteigenden, am Grunde rotfilzigen, regelmässig 5kantigen Stengeln. Bll. starr, feucht aufrecht abstehend, aus elliptischer Basis allmählich lanzettlich zugespitzt, mit breit umgerolltem Rand und 4- bis 5schichtiger, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren rundlich, mit 2 basalen Deutern, aufwärts am Rücken mit 2spitzigen Papillen.

nach der Basis zu mit nur turgid vorspringenden Rückenzellen und im Übrigen mit ziemlich zahlreichen 5- und 6seitigen homogenen Innenzellen. Blattzellen fast durchaus gleichgross, oben rundlich, 12—14 μ, dickwandig und dicht mit schlanken oder runden 1- und 2spitzigen Papillen besetzt, nur in der Mitte des unteren Basalteils einige Reihen kurz rektangulär, rötlichgelb und mit knotigen Wänden, gegen den Rand kürzer, bis quadratisch. Haube glockig, gelbbräunlich und dicht mit langen, gelben, papillösen, die Spitze nicht überragenden Haaren besetzt; ebenso das Scheidchen lang und dicht behaart. Kapsel auf noch nicht 1 mm langer, kurzer Seta halb vortretend, dick eiförmig, resp. eikugelig, kurz und undeutlich gestreift, mit kurzem, zur Zeit der Reife sehr verengtem, abgesetztem Hals, kurz geschnäbeltem, gelbem, schmal rotrandigem Deckel und nur 1zellreihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig, 8rippig, jedoch nur wenig unter der Mündung verengt. Kryptopore Spaltöffnungen zahlreich am Grunde der Urne in 2—3 Reihen und mit sehr engem Vorhof. Peristom doppelt und mit nur schwach entwickeltem, von der Urne verdecktem Vorperistom; die 16 gesonderten Zähne trocken aufrecht, rötlichgelb, dolchförmig, mit tief buchtigen Rändern, aussen in der unteren Hälfte mit verbogenen Quer- und Schräglinien, oben mehr unregelmässig schwach längsstreifig, die Cilien 2zellreihig, fadenförmig, glatt und gelb, in der Regel 16. Sporen ungleichgross, 14—18 μ, rund und oval, dunkelbraun und warzig. Reife im **Juli und August.**

An kalkfreien Felsen der Hochalpen selten; von P. G. Lorentz in den Bergamasker Alpen 1837 entdeckt, inzwischen auch im Kaukasus, in Norwegen, Kärnthen, Tirol und der Schweiz aufgefunden. S. XXXVIII, 11, a und b) Bll., c) Peristom, d) Kapsel, e) unterer, f) oberer Blattquerschnitt: gez. nach einem von **J. Breidler in Kärnthen in 1200 m ges. Expl.**

Var. *laetevirens* Limpr., in saftgrünen, lockeren Rasen mit bis zur Basis chlorophyllreichen Bll. und nur 8 hier und da mit Anhängseln versehenen Cilien — von H. Gander an Felsen des Hollbrucker Thales bei Sillian in Tirol in 1600 m gesammelt;

var. *Venturii* De Not., mit meist kürzeren Bll., verschmälertem, der Urne fast gleichlangem Halse und in Folge dessen mehr birnförmiger, dünnwandiger, breit 8streifiger Kapsel, mit nur stumpf warzigem oder sehr kurz geschnäbeltem Deckel — von G. v. Venturi an Schieferfelsen im Rabbithale in Tirol 1865 entdeckt und inzwischen auch in der Schweiz und Oberitalien in 1500—2200 m aufgefunden. S. XXXVIII, 10, a und e) Bll., c) Kapsel, b) entdeckelte alte Kapsel nebst Perichätialbll., d) Peristom; gez. nach einem Originalexpl. (comm. Kaurin).

7. **Orthotrichum perforatum** Limpr. 1884.

Orth. Limprichtii Hagen 1897; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 722. *Orthotr. urnigerum* γ *perforatum* Vent. 1887; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 375.

Einhäusig; die terminal angelegten Blütenknospen zuletzt grundständig am Fruchtast mit 2—5 Laubbll. und 5 rötlichgelben, stumpfen oder stumpflichen Hüllbll., fast ohne Paraphysen. Habituell *Orth. cupulatum* ähnliche,

kleine, dichte, 1 cm hohe Räschen mit aufrechten, unten rostfilzigen Stengeln. Bll. dicht gedrängt anliegend, feucht starr aufrecht abstehend, lanzettlich, kurz und stumpflich zugespitzt, schwach kielig, mit zurückgerolltem Rand und kräftiger, rötlicher, 4schichtiger, vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen dicht papillös und mit nur wenig verdickten Wänden, oben rundlich-6eckig, 10—12 μ, an der Basis durchscheinend rötlich, dünnwandig, rektangulär bis verlängert-6seitig. Perichätialbll. höher hinauf mit dünnwandigen Zellen und an der Basis mit je einer Falte. Haube weitglockig, fast halbkugelig, gelblich bis bräunlich und mässig behaart, das kurze eiförmige Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf dem mit Ochrea besetzten Scheidchen gleichlanger Seta eingesenkt, oval, mit deutlichem, dickem Halse und 16 vierzellreihigen, gleichlangen, rotgelben Streifen, mit dick und kurz geschnäbeltem, gelbem, rotrandigem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig. Peristom doppelt und mit wenig entwickeltem Vorperistom; die gesonderten, trocken aufrechten, 16 dolchförmigen, rötlichgelben Zähne in der Mittellinie mehrfach (fast bis zur Basis) durchlöchert, aussen dicht papillös, oberwärts mehr längsstreifig, die 16 gleichlangen Cilien fadenförmig, rötlichgelb und glatt. Kryptopore Spaltöffnungen nur wenige mit engem Vorhof, in 1 oder 2 Reihen gegen die Mitte der Kapsel. Sporen 10—15 μ, braungrün bis rotbraun und warzig. Reife im August.

An Kalkfelsen von Hieronymus Gander im April 1880 bei Innervillgraten in Tirol in 1500—1850 m entdeckt, auch von J. Breidler in Steiermark in 1900 m gesammelt, sowie aus Norwegen und dem Kaukasus bekannt. S. XXXIX, 4, a und b) Bl., g) Blattspitze, c und d) Kapseln, e) Peristom und f) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach einem von J. Breidler bei Turrach in Steiermark in 1900 m ges. Expl.

b) Ohne Vorperistom.

8. **Orthotrichum diaphanum** (Gmel.) Schrad. 1794.

Bryum Gmel. 1791, *Weissia* Roth 1800. *Orth. aristatum* Turn. 1804. *Orth. ulmicola* Lagasca. *Orth. heterophyllum* und *pilosum* P. Beauv. 1805. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 376.

Einhäusig; die ♂ Blütenknospen auf eigenen Sprossen, oft mehrere an derselben Scheinachse, mit haarlosen, spitzen oder stumpflichen inneren Hüllbll. und nur wenigen kurzen Paraphysen. Kleine, weiche, oft zusammenfliessende, 0,5—1 cm hohe, polsterförmige, grau schimmernde Räschen mit büschelästigen Stengeln. Bll. trocken locker dachziegelig anliegend, feucht abstehend, elliptisch oder aus herablaufender, elliptischer Basis verlängert und in ein helles gezähntes Haar auslaufend, mit zurückgerolltem Rand und schwacher, vor oder in der Spitze aufgelöster Rippe. Blattzellen schwach papillös bis fast glatt, wenig verdickt, oben rundlich, 14—18 μ, an der Basis lockerer, rechteckig und etwas durchscheinend, am Rand quadratisch. Haube glockenförmig, gelb bis bräunlich, nackt oder spärlich behaart; Scheidchen

nackt. Kapsel auf nur 0,4 mm langer Seta fast ganz eingesenkt, aus kurzem Halse verlängert ellipsoidisch, gelblich, dünnwandig und undeutlich gestreift, mit gelbem, orangefarben berandetem, kegeligem Deckel und 2zellreihigem, bleibendem, aus abgeplatteten Zellen gebildetem Ring, entleert zylindrisch und schwach 8furchig. Kryptopore Spaltöffnungen zu 2 Reihen in der Kapselmitte, mit weitem Vorhof. Peristom doppelt; die 16 gesonderten, weisslichen Zähne trocken zurückgekrümmt, schmal lineal-lanzettlich, mit langen Papillen besetzt und zuweilen an der Spitze gespalten, die 16 einzellreihigen Wimpern dünn fadenförmig, fast gleichlang und ebenfalls papillös. Sporen 14—18 μ, bräunlichgelb und feinwarzig. Reife im zeitigen Frühjahr. Br. eur., Vol. III, Tab. 219.

An Feldbäumen im südlichen und mittleren Europa von der Ebene bis in die Bergregion in 1320 m häufig, zuweilen auch an Holz und Steinen, seltener nach Norden zu: von Schrader bei Göttingen entdeckt und auch aus Afrika, Texas, Algier und vom Kap der guten Hoffnung bekannt. S. XL, 5, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *ulmicola* (Lagasca) Hüben. mit glattem Blatthaar und nackter Haube — an Ulmen bei Hamburg, sowie an Akazien dahier bei Laubach.

9. **Orthotrichum rivulare** Turn. 1804.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 377.

Einhäusig; die terminal angelegten, dicken ♂ Blüten später pseudolateral oder grundständig mit 4—6 stumpfen Hüllbll., von denen die inneren rippenlos sind, sowie mit kurz gestielten Antheridien und zahlreichen Paraphysen. Habituell etwas an *Schistidium alpicola* erinnernde, schwärzlichgrüne, flatterige Rasen mit 2—4 cm langen, niederliegenden, hängenden oder flutenden, büschelästigen, unten kahlen, rotgelben Stengeln. Bll. aus herablaufender, breit elliptischer Basis zungenförmig verlängert, fast glatt, mit ausgefressen gezähnter, abgerundeter Spitze, breit umgebogenem Rand und kräftiger, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren demjenigen der folgenden Art ähnlich, jedoch 4—6schichtig, mit 2—4 basalen Deutern und bis 18 weniger turgiden Rückenzellen. Blattzellen fast glatt oder mit niedrigen Papillen, oben rundlich-6seitig, 12—14 μ und wenig verdickt, abwärts allmählich kurz rektangulär, in der Mitte der Basis etwas länger, an der Insertion rötlichgelb. Haube weitglockig, grünlich mit schwärzlichen Längsrippen und völlig nackt; auch das kurze Scheidchen nackt. Kapsel auf 0,6 mm langer Seta ganz oder halb eingesenkt, dick oval mit kürzerem Hals von halber Urnenlänge, gelblich mit 8 breiten, dunkelgelben Längsstreifen, rotrandigem, geschnäbeltem Deckel und 3—4zellreihigem, bleibendem Ring, entleert 8rippig und unter der Mündung verengt. Kryptopore Spaltöffnungen spärlich am Kapselhals mit sehr engem Vorhof. Peristom doppelt; die Zähne des äusseren zu 8 gelblichen Paarzähnen vereinigt, die sich später nach oben etwas trennen, aussen dicht papillös, trocken zurückgeschlagen, die 16 Wimpern

des inneren dunkler gelb, meist einzellreihig, abwechselnd länger und kürzer, und nur fein papillös oder streifig. Sporen 12—14 oder 14—18 μ. dunkel oliven- oder bräunlichgrün und papillös. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 219.

In der Bergregion der mittleren Zone des westlichen Europas in Bächen und Flüssen, an Baumwurzeln und Steinen hier und da verbreitet, in den Vogesen, im Bodethal im Harz, in England, Irland, Schottland u. s. w. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien und Oregon in Nord-Amerika bekannt. S. XL, 1. a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach von Schimper in den Vogesen gesammelten Expll.

10. **Orthotrichum Sprucei** Montagne 1845.

cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 338 und Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 56.

Einhäusig; die terminal angelegten, später seitenständig am Fusse des Fruchtsprosses stehenden ♂ Blüten mit fast rippenlosen, stumpfen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen, die ♀ ohne Paraphysen. Voriger Art nahe stehende, weiche, schmutziggrüne, kissenartige, meist noch keinen cm hohe Rasen mit weniger verästelten Stengeln. Untere Bll. kleiner, eilanzettlich oder etwas elliptisch, flachrandig und mit kaum bis über die Mitte reichender Rippe, die oberen grösser, aus schmal elliptischer Basis zungenförmig verlängert und kurz zugespitzt oder abgerundet und mit aufgesetztem Spitzchen, jedoch nicht gezähnt, mit umgeschlagenem Rand und erst vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 2—4schichtig, mit 2 basalen, zuweilen auch mehr medianen Deutern, ähnlichen Innenzellen und bis 12 etwas kleineren, turgiden Rückenzellen, oben nur 2schichtig und mehr homogen. Perichätialbll. unten längsfurchig. Blattzellen aufwärts rundlich-6seitig, 16—18 μ und etwas verdickt, mitten bis 20 μ, an der Basis etwas schmäler, verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig und 3—4mal so lang als breit, nur am Rand wenige Reihen kurz rektangulär bis quadratisch. Haube glockenförmig, bis über die Urne reichend, graugrün und kahl. Kapsel auf sehr kurzer Seta eingesenkt, verlängert ellipsoidisch, gelblich und dünnwandig, mit langem, bis zum Scheidchen reichendem faltigen Halse und 8 breiten Streifen, entleert sehr verlängert, jedoch unter der Mündung meist nicht eingeschnürt, sondern nur an der Mündung etwas verengt. Peristom doppelt, demjenigen von *pallens* ähnlich, aus 8 papillösen Paarzähnen und 8 gleichlangen, unten schwach papillösen, seltener (nach Schpr.) 16 abwechselnd längeren und kürzeren Wimpern gebildet. Sporen 12—16 μ, dunkel oliven- bis rostbraun und fein warzig-papillös. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 214.

An zeitweise überschwemmten Weidenstämmen in Grossbritannien und Belgien, zuweilen in Gesellschaft von *rivulare*. Bei Bruailles in Frankreich (Saône et Loire) von Philibert bereits seit 1879 an Weidenstämmen öfters ges. (Rev. br. 1886, S. 110); auch vom Columbia-River aus Nord-Amerika bekannt. S. XL, 4. a) unteres, b) oberes Bl., c und d) Kapseln, e) Blattspitze, f) Peristom, g—i) Blattquerschnitte;

gez. nach Expll. aus dem Herbare von A. Le Jolis (comm. C. Warnstorf), sowie nach von Meldrum 1890 in Schottland ges. Expll., welch' letztere mehr abgerundete Bll. mit aufgesetztem winzigen Spitzchen haben. Einen Bastard zwischen *Orthotr. Sprucei* und *Orthotr. diaphanum* hat Philibert in Rev. br. 1883, S. 8 ff. beschrieben.

11. **Orthotrichum Winteri** Schpr. 1866.

Orth. pulchellum β Winteri Braithw. 1889; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 378.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten zuletzt grundständig mit stumpflichen, gelben Hüllbll. und wenigen Paraphysen. Unregelmässige, lockere. kleine. selten über 1 cm hohe, oben sattgrüne, unten braune bis schwärzliche Polster mit gabelig geteilten Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, feucht abstehend, aus schmal elliptischer Basis lanzettlich bis lineallanzettlich, fast glatt, gekielt und zugespitzt, mit hier und da umgerolltem Rand und vor der stumpflichen Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen oben rundlich. 9—14 μ, stark verdickt, mit nur wenigen niedrigen Papillen, an der Basis im Mittelfeld rektangulär und derbwandig, nicht wasserhell, gegen den Rand in mehreren Reihen kürzer bis quadratisch, an der Insertion rötlichgelb. Haube schmal kegelig, goldgelb und kahl, die Kapsel bis zum Halse einhüllend; Scheidchen nackt. Kryptopore Spaltöffnungen in 2 Reihen am Hals und an der Basis der Urne mit nur mässig verengtem Vorhof. Kapsel auf etwa 2 mm langer, gelber, links gedrehter Seta emporgehoben. länglich zylindrisch, resp. schmal ellipsoidisch, mit langem, allmählich in die Seta verschmälertem Hals, bleichgelb, dünnwandig, schmal und undeutlich gestreift, mit aus konvexer, fast kegeliger Basis geschnäbeltem, gelbem, rotrandigem Deckel und 2 reihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig und 8 rippig. Peristom doppelt, weisslich bis gelblich, aus 8 gestutzten, an der Spitze unregelmässig durchbrochenen oder 4 spaltigen, dicht und fein papillösen Paarzähnen und 16 gleichlangen, etwas knotigen, fein punktierten, 2 zellreihigen Wimpern gebildet. Sporen 12—16 μ, gelb und sehr fein punktiert. Reife im Juli und August. Br. eur., Suppl. III und IV, *Orth.* Tab. XI.

An Laubholzstämmen auf der Spitze des Schaumbergs bei Tholey im Saargebiet in 590 m von Apotheker F. Winter entdeckt. Selten. S. XL, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom, d) Haube, e) stärker vergrösserte Blattzellen; gez. nach einem von F. Winter ges. Originalexpl. aus dem Herbare Alex. Braun's.

12. **Orthotrichum pulchellum** Brunton 1807.

Orth. stenocarpum Brid. 1826. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 379.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig am Fruchtast mit 2—3 Laubbll., 4—5 zugespitzten Hüllbll. und nur wenigen Paraphysen. Bleichgrüne, unten braune, unregelmässige, kleine, 0,5—1,5 cm hohe, lockere, kissenförmige Räschen mit etwas büschelästigen Stengeln. Bll. trocken etwas abstehend und verbogen oder schwach gekräuselt, feucht mehr zurückgebogen, aus herablaufender, elliptischer Basis schmal lanzettlich bis

lineal-lanzettlich, gekielt und scharf zugespitzt, mit unten umgebogenem, oben flachem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich und papillös, 11—14 μ, oder auch oval und stark verdickt, an der Basis verlängert rektangulär und wasserhell mit schwach knotigen Wänden, an der Insertion rötlichgelb. Haube glockig, gelblich und kahl, auch das zylindrische Scheidchen nackt oder mit vereinzelten Paraphysen umgeben. Kapsel auf 1,5 mm langer, gelber, links gedrehter Seta emporgehoben, schmal, länglich-ellipsoidisch, mit allmählich verschmälertem Hals von fast halber Urnenlänge, dünnwandig, rotmündig, gelblich, mit 8 schmalen Streifen, sowie aus kegeliger Basis geschnäbeltem, rotrandigem, gelbem Deckel und bleibendem, 2zellreihigem, rötlichem Ring, entleert verlängert, 8rippig, schmal zylindrisch und unter der Mündung verengt. Kryptopore Spaltöffnungen in 2 Reihen und mit engem Vorhof. Peristom doppelt, aus 8 orangeroten, später in 16 Einzelzähne gesonderten, aussen dicht mit feinen hyalinen Papillen besetzten Paarzähnen und 16 gleichlangen, fadenförmigen, kaum papillösen, unten durch eine Basilärmembran verbundenen Wimpern gebildet. Sporen 10—16 μ, gelb und fein papillös. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 223.

An Bäumen und Hecken, seltener an Steinen im Küstengebiet der Nordsee, auch in Schottland und Schweden, oft in Gesellschaft von *Zygodon viridissimus*; für Deutschland 1840 von C. Müller bei Jever in Oldenburg entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Alaska, British-Columbien, Oregon und von der Vancouver-Insel in Nord-Amerika bekannt. S. XL, 6, a) Bl., b) Perichätialbll. und Kapsel, c) Peristom; gez. nach von Schimper im Elsass gesammelten Expll.

13. **Orthotrichum leucomitrium** Br. eur. 1837.

Orth. scanicum Grönv. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 380.

Einhäusig; die ♂ Blüten zu 2—3 auf eigenen Ästen an derselben Scheinachse, fast ohne Paraphysen, mit spitzen Hüllbll. und kurz gestielten Antheridien. Unregelmässige, kleine, bis 1 cm hohe, an *tenellum* erinnernde, grüne Polster mit gelben Wurzelhaaren am Grunde der Sprosse. Bll. trocken verdreht locker anliegend, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich verlängert und ziemlich breit zugespitzt, an der stumpflichen Spitze oft etwas gezähnt, gekielt mit in der Mitte umgeschlagenem Rand und dünner, vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen weit herab rundlich-6seitig, 12—16 μ, verdickt und beiderseits mit niedrigen, einfachen Papillen besetzt, an der Basis rektangulär mit knotigen Wänden, am Rande kürzer bis quadratisch. Haube lang und schmal, kegel-glockenförmig, noch einen Teil des Halses einhüllend, weisslich und kahl, nur zuweilen unter der Spitze mit wenigen Haaren, auch das kurze Scheidchen nackt. Kapsel auf nur 0,3 mm langer Seta ganz oder halb eingesenkt, ellipsoidisch, mit allmählich fast bis zum Scheidchen verschmälertem, gefurchtem, gleichlangem Hals, bräunlichgelb, dünnwandig, schmal 8streifig mit 2zellreihigen Streifen, sowie mit gelbem

bis rötlichgelbem, hochgewölbtem, warzigem Deckel und bleibendem, 2reihigem Ring, entleert zylindrisch, 8furchig und unter der Mündung nicht verengt. Peristom doppelt; die Zähne des äusseren anfangs gepaart, später in 16 weissliche oder gelbliche, dicht papillöse Einzelzähne gesondert, die 16 fadenförmigen, gleichlangen, fein punktierten, hyalinen Wimpern oft mit knotigen Anhängseln versehen. Spaltöffnungen kryptopor mit sehr engem Vorhof in 2 Reihen am Grunde der Urne. Sporen 16—22 μ, rostfarben und fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 220.

An Feld- und Waldbäumen, Fichten- und Lärchenzweigen in der Ebene und Bergregion des mittleren Europas bis in 1000 m hier und da zerstreut; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. S. XL, 8, a) Bl., b) Kapsel, c) Peristom (mitten rechts); gez. nach einem von Bruch bei Zweibrücken gesammelten Expl.

14. **Orthotrichum paradoxum** Grönv. 1889.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 381.

Einhäusig in 1 cm hohen Räschen. Habituell an *pallens* erinnernde Pflänzchen mit aus elliptischer Basis lanzettlichen, papillösen Bll., nur die halbe Urne einhüllender, allmählich verschmälerter, gelber, kahler Haube, derbwandiger, breit 4—6zellreihig gestreifter Kapsel (oft 2 aus einem Perichätium), mit dunkelgelben, dicht papillösen, aufwärts etwas längsstreifig papillösen, nicht gefensterten, leicht sich trennenden Paarzähnen und 16 fast gleichlangen, fein punktierten Wimpern. Spaltöffnungen mit ziemlich weitem Vorhof. Sporen 14—18 μ, olivenbraun und papillös. Reife im Herbst.

Von J. Amann oberhalb Davos in der Schweiz in 1600—1700 m an Gneisfelsen 1888 entdeckt. Nach Bl. wie Peristom eine Übergangsform zwischen *leucomitrium* und *pallens*, die sich von *leucomitrium* durch die gelbe Haube, den rotrandigen Kapseldeckel, die 4zellreihigen Kapselstreifen und etwas weiteren Vorhof der Spaltöffnungen, von *pallens* aber durch das an der Basis der etwas längeren Bll. weniger durchsichtige Zellnetz mit etwas knotigen Längswänden etc. unterscheidet. Könnte auch wohl nur als var. von *pallens* betrachtet werden.

15. **Orthotrichum pallens** Bruch. 1826.

Dorcadion Lindb. 1879. *Orth. aurantiacum*, sowie *obscurum* und *pallidum* Grönv. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 382.

Einhäusig; die ♂ Blüten zu 2—3 an eigenen Sprossen an derselben Scheinachse, mit stumpfen inneren Hüllbll., lang gestielten Antheridien und ohne Paraphysen. Gelblich- bis freudiggrüne, unregelmässige, kleine, bis 1 cm hohe, polsterförmige Räschen mit gelben Wurzelhaaren am Grunde der Stengel. Bll. trocken locker anliegend, feucht abstehend, aus herablaufender, elliptischer Basis lanzettlich verlängert, stumpflich oder breit und sehr kurz zugespitzt, gekielt, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oberwärts rundlich, 11—15 μ, mässig verdickt und dicht papillös, an der Basis rektangulär bis verlängert rektangulär-6seitig, dünnwandig, schwach knotig, durchsichtig bis wasserhell. Haube hellgelb, kegel-glockenförmig,

kahl und scharf gefaltet; Scheidchen meist nackt. Kapsel auf 0,3 mm langer Seta vortretend, verkehrt eilänglich oder ellipsoidisch, mit fast gleichlangem, bis zur Ochrea verschmälertem Hals, dünnwandig, bleichgelb, mit 8 breiten, in der Mitte 6—8 zellreihigen Streifen, kurz geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und 3reihigem, bleibendem Ring, entleert unter der Mündung nicht oder nur mässig verengt. Spaltöffnungen mit sehr weitem Vorhof, daher pseudophaneropor. Peristom doppelt, mit 8 rötlichgelben, dicht und fein papillösen, an der Spitze nicht gefensterten, oben zuweilen 3- oder einspitzigen, resp. von einem Kreuz überragten Paarzähnen, und 16 abwechselnd längeren und kürzeren, unten 2zellreihigen, fadenförmigen, glatten Wimpern. Sporen 14—18 μ, gelbbräunlich bis rostbraun und feinwarzig. Reife im Juni und Juli. **Br. eur., Vol. III, Tab. 218.**

An älteren Sträuchern und Waldbäumen durch die Ebene und Bergregion zerstreut, häufiger in der Bergregion in 1200—1300 m; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus British-Columbien in Nord-Amerika und nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XL, 7, a) Bl., b u. c) Kapseln, d) Spaltöffnungen, e) Peristom (mitten rechts); gez. nach dahier bei Laubach und von Bomansson in Alandia ges. Expll.

Var. *crispatulum* Vent., mit in eine fast zungenförmige Spitze zusammengezogenen, trocken kraus verbogenen Bll., oberwärts längs gestrichelten Paarzähnen und rudimentären Zwischenwimpern — von v. Venturi in Tirol entdeckt;

var. *parvum* Vent., in nur 5—8 mm hohen Räschen und mit nur 8 Wimpern — ebendaselbst, sowie in der Rhön u. s. w.

Die Form mit 16 gleichlangen Wimpern und weniger durchsichtigem basalen Blattzellnetz wurde bereits oben als *paradoxum* erwähnt.

16. **Orthotrichum microcarpum** De Not. 1863.

Orth. pallens γ parvum p. p. Vent. 1873; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 383.

Einhäusig; die ♂ Blüten später grundständig mit 2 Laubbll. und 4—5 breit eiförmigen, spitzen, gelben, rippenlosen Hüllbll., ohne Paraphysen. Nur 5 mm hohe, dichte, kissenförmige, durch braunen Filz innen verwebte Polster mit gabelteiligen Stengeln. Bll. trocken eingekrümmt anliegend, feucht etwas abstehend, lineal-zungenförmig, mit abgerundeter Spitze, seltener kurz zugespitzt, mit flachem, nur hier und da schwach umgebogenem Rand und dünner, vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben deutlich rundlich-6seitig, 12—16 μ, ziemlich dickwandig und beiderseits mit niedrigen Papillen besetzt, abwärts mehr querbreit, neben der Rippe an der Basis rektangulär und mit dünnen knotigen Wänden. Haube glockig, gelblich und kahl, oder nur mit ein oder zwei Haaren besetzt, auch das dicke, kurze Scheidchen nackt. Kapsel auf 0,3 mm langer Seta fast völlig eingesenkt, oval oder verkehrt eiförmig, dünnwandig, mit 4zellreihigen Streifen, etwas aufgeblasenem, in den Stiel verschmälertem Hals, gelbem, sehr kurz geschnäbeltem oder kegeligem Deckel und bleibendem, 3zellreihigem Ring, entleert bräunlich, urnenförmig und 8rippig. Vorhof der Spaltöffnungen sehr weit, fast fehlend, so dass

Schimper sie als *emersa* betrachtete. Peristom doppelt, aus 8 an der Spitze gefensterten und von einem Kreuz überragten, fein papillösen Paarzähnen und 16 abwechselnd längeren und kürzeren, hellen, fein gestreiften Wimpern gebildet. Sporen 13—16 μ, gelb und nur fein punktiert, fast glatt. Reife im April. Rev. br. 1891, S. 36.

An Maulbeerbäumen im Intraska-Thale am Lago maggiore von De Notaris 1862 entdeckt und ausserdem nur noch aus dem Kaukasus bekannt. S. XXXIX, 7, a und b) Bll., d) Blattspitze, c) Haube, e und f) Kapseln, g) Habitusbild in natürlicher Grösse, h) Peristom; gez. nach einem von De Not. gesammelten Originalexpl. (comm. Dr. V. F. Brotherus).

17. **Orthotrichum stramineum** Hornsch. 1826.

Orth. umbonatum Brid. 1826, *O. patens* Boulay 1884. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 384.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig am Fruchtast, mit spitzen Hüllbll., kurz gestielten, langen Antheridien und zahlreichen langen Paraphysen. Zellen des gelben Basalteils der inneren, fast rippenlosen ♂ Hüllbll. meist nur kurz 6 seitig, kaum länger als breit. Gelblich- bis schmutziggrüne, ziemlich dichte, 1—2 cm hohe, abwärts rotbraun verfilzte Polster oder kissenförmige Rasen mit büschelästigen Stengeln. Bll. etwas starr trocken anliegend, feucht abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich und allmählich kurz zugespitzt, mit breit zurückgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich, 10—12 μ, dickwandig und dicht mit kleinen Papillen besetzt, in der Spitze etwas unregelmässig, teilweise oval und selbst spindelförmig, an der Basis rektangulär und wasserhell mit knotigen Wänden, am Rand daselbst kürzer bis quadratisch. Haube kurz aufgeblasen-glockig, strohgelb mit rotbrauner Spitze, selten kahl, meist mit wenigen kurzen Haaren besetzt, Scheidchen dagegen dicht mit langen, 2—3zellreihigen, gelben Haaren bedeckt. Kapsel auf etwa 0,6 mm langer Seta ganz oder halb emporgehoben oder seitlich austretend, ellipsoidisch, mit etwas kürzerem oder gleichlangem, allmählich verschmälertem, faltigem Hals, derbwandig, gelblich mit 8 breiten, oben 4- und mitten 5—6zellreihigen Streifen, mit nur kurz geschnäbeltem oder stumpf kegeligem, gleichfarbigem, später rötlichgelbem Deckel und 2zellreihigem, bleibendem Ring, trocken und entleert unter der Mündung gegen die Mitte verengt und stark 8rippig. Spaltöffnungen in 2—3 Reihen am Grund der Urne, kryptopor mit mehr oder weniger verengtem Vorhof. Peristom doppelt, aus 8 oben gefensterten oder dreispitzigen und stellenweise durchbrochenen, dicht und fein papillösen, rötlichgelben Paarzähnen und 16 hellen, abwechselnd längeren und kürzeren (resp. rudimentären) Wimpern gebildet. Sporen 10—14 μ, gelblichbraun bis chokoladebraun und warzig. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 218.

An Wald- und Feldbäumen, namentlich an Buchen und Ebereschen (seltener an Holz etc.) durch die Ebene und Bergregion bis in die Voralpen in 1630 m in

Europa, die nördlichsten Teile ausgenommen, verbreitet: von Bruch bei Zweibrücken 1826 entdeckt, jedoch auch von Dillen in dem Cat. Giess. von 1718 bereits erwähnt. Nach Brotherus auch aus dem Kaukasus bekannt. S. XXXIX, 8, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, f) inneres Hüllbl. der ♂ Blüte nebst einem Antheridium; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *vexabile* Limpr., in 2—3 cm hohen Räschen mit schmäleren Bll., kürzerem Kapselhals und in der oberen Hälfte wurmförmig streifigem Peristom — an der oberen Baumgrenze des Riesen- und Isergebirges.

18. **Orthotrichum alpestre** Hornsch. 1849.

Orth. stramineum Br. eur. ex p. 1837. *Orth. stramineum* v. *alpestre* Vent. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 385.

Einhäusig; die terminal angelegten, später grundständigen ♂ Blüten am Grunde wurzelnd, mit wenigen, meist stumpflich zugespitzten, schwachrippigen Hüllbll. und langen, gelben Paraphysen. Sattgrüne oder gelblich bis braungrüne, bald dichtere, bald lockere Räschen mit 1—2 cm hohen, längs rotfilzigen, oben büschelästigen Stengeln. Bll. trocken schwach gedreht anliegend, feucht bogig abstehend, aus herablaufender, breit elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt oder etwas zungenförmig, gekielt, mit in der Spitze endender Rippe, umgerolltem Rand, aber flacher, durch Papillen krenuliert gezähnter Spitze. Blattzellen oberwärts rundlich-6seitig, 10—12 μ, stark verdickt und beiderseits dicht stachelig mit langen Papillen besetzt, an der Spitze etwas grösser, an der faltigen Basis aber rektangulär und fast wasserhell. Haube glockig, weisslichgelb mit wie verbrannt erscheinender, dunkler Spitze und wenigen papillösen Haaren, die Kapsel zu $^2/_3$ einhüllend; auch das lange, fast zylindrische Scheidchen mit wenigen gelben, gezähnten Haaren besetzt. Kapsel auf 0,5 mm langer Seta halb emporgehoben, bleichgelb, ellipsoidisch, resp. dick oval und weniger derbwandig, mit kürzerem Hals von halber Urnenlänge und 8 breiten, oben 4- mitten 6zellreihigen, rötlichgelben Streifen, sowie aus flach kegelig gewölbter Basis kurz und stumpf gespitztem, gelbrandigem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, entleert verlängert und unter der erweiterten Mündung stark verengt oder in der Mitte zusammengezogen, 8rippig und bräunlich. Peristom doppelt, mit in der Teilungslinie hier und da zerschlitzten, oben gefensterten, oder 3- und 4spitzigen, rötlichgelben, unten fein papillösen, oben mehr papillös längsstreifigen Paarzähnen und 8 fadenförmigen, 2zellreihigen, gelblichen, fast glatten, hier und da mit Anhängseln versehenen Wimpern. Spaltöffnungen kryptopor und mit mässig verengtem Vorhof in 2 Reihen am Grunde der Urne. Sporen 10—14 μ, rötlichbraun und warzig. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 213.

An Kalk-, Dolomit- und Schieferfelsen, seltener an Baumstämmen in den Voralpen und der Alpenregion von 1100—2800 m; von Hornschuch bei Heiligenblut in Kärnthen 1849 entdeckt. Auch aus Tirol, der Schweiz, den Pyrenäen und Norwegen, sowie aus Canada, Idaho und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas

bekannt. Von Arnell auf Thonschiefer bei Uskij in Sibirien gesammelt. S. XXXIX, 5, a) Bl., b) reife, c) alte Kapsel, d) Peristom, e) Hüllbl. der ♂ Blüte; gez. nach einem von P. Olsson in Norwegen ges. Expl.

19. **Orthotrichum patens** Bruch 1826.

Orth. stramineum v. *patens* Vent. 1873, *O. affine* v. *patens* Garov. 1840; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 386.

Einhäusig; die terminal angelegten, kleinen, schlanken ♂ Blüten später seitenständig oder am Fusse des Fruchtsprosses mit wenigen Laubbll., meist zugespitzten Hüllbll. und zahlreichen gelben, langen Paraphysen. Gelbgrüne bis freudiggrüne 0,5—1,5 cm hohe, etwas lockere Räschen. Bll. locker anliegend, feucht zurückgebogen abstehend, aus eiförmiger oder schwach elliptischer Basis lanzettlich, stumpflich oder abgerundet und mit aufgesetztem Spitzchen (nach Limpr. lang und scharf zugespitzt), gekielt, mit schwach umgerolltem Rand und in die Spitze eintretender Rippe. Blattzellen oben rundlich, 12 μ, mässig verdickt und mit niedrigen Papillen reichlich besetzt, an der Basis rektangulär, durchscheinend mit knotigen Wänden, nur gegen den Rand kürzer, an der Insertion gelblich. Haube weitglockig, nur $^2/_3$ der Kapsel einhüllend, gelb oder goldgelb und mit wenigen kurzen Haaren, das zylindrische Scheidchen dagegen dicht mit langen, glatten Haaren besetzt. Kapsel auf 0,4 mm langer Seta halb eingesenkt, breit eiförmig mit kurzem Hals, blass gelblich und dünnwandig, mit 8 kurzen, schmalen, 2 zellreihigen Streifen, aus gewölbter Basis kurz und dick geschnäbeltem, schmal rotrandigem Deckel und 2 zellreihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig, gestutzt und abwärts bauchig erweitert, schmal achtrippig und fast durchscheinend gelb, erst im Alter mehr verlängert und dunkler. Spaltöffnungen kryptopor mit sehr engem Vorhof in 2 Reihen am Grunde der Urne. Peristom doppelt, mit 8 gestutzten, gelblichen, an der Teilungslinie durchbrochenen, nicht gefensterten, fein papillösen Paarzähnen, welche sich sehr bald in 16 Einzelzähne sondern, und 8 weisslichen, etwas kürzeren, fast glatten Wimpern. Sporen 15—20 μ, gelbgrün bis bräunlich und fein warzig. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 215.

An Wald- und Feldbäumen, auf Sträuchern und an Bäumen, auch an Zäunen und Steinplatten durch die Ebene und Hügelregion bis in 620 m hier und da verbreitet; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. Auch aus der Sierra Nevada bekannt. Dahier bei Laubach namentlich auf Hollunder und an beschatteten Steinplatten schon Anfangs Mai fruchtend. S. XXXIX, 6, a und f) Bll., b, g und d) Kapseln, c) Peristom, e) Haube; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll. Einzelne Pflänzchen mit schmälerer Kapsel erinnern sehr an *leucomitrium*, von dem es sich jedoch schon durch die Haube leicht unterscheidet.

20. **Orthotrichum Braunii** Br. eur. 1837.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 387.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig am Fruchtspross oder in einer Gabelung mit stumpfen oder abgerundeten Hüllbll.

grossen Antheridien und langen, gelblichen Paraphysen, auch die ♀ Blüten mit kurzen Paraphysen. Gelbliche bis olivengrüne, kleine, nur 5—8 mm hohe Polster. Bll. trocken locker dachziegelig anliegend, feucht weit abstehend, aus schmal elliptischer Basis lineal-lanzettlich und zugespitzt, gekielt, mit umgerolltem Rand und schwacher Rippe. Blattzellen weit herab rundlich, 10—12 μ, mässig verdickt und mit niedrigen Papillen besetzt, abwärts quadratisch und kurz rektangulär, längs der Rippe an der Basis rektangulär und wenig durchscheinend, an der Insertion gelb. Haube klein kegel-glockig bis glockenförmig, kahl und strohfarben mit bräunlicher Spitze: Scheidchen meist mit zahlreichen, dasselbe kaum oder nicht überragenden, gelben Paraphysen. Kapsel auf kurzer Seta eingesenkt, klein, ellipsoidisch, mit halb so langem Halse, derbwandig, bräunlichgelb, mit 8 breiten, 4zellreihigen, orangefarbenen Streifen, kurz und stumpf gespitztem, kegelig-konvexem, orangefarben berandetem Deckel und 1—2zellreihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig, 8rippig und mit glatter Basis. Spaltöffnungen kryptopor mit engem Vorhof auf der oberen Hälfte der Kapsel. Peristom doppelt, mit 8 sattgelben, vielgliederigen, dicht papillösen, an der Spitze nicht gefensterten Paarzähnen, die sich später oben teilweise trennen, und 8 gelblichen, kürzeren Wimpern. Sporen 10—13 μ, gelblich- bis chokoladebraun und gekörnelt. Reife im Juni. **Br. eur., Vol. III, Tab. 215.**

An jungen Laubhölzern und Sträuchern in der Ebene und niederen Bergregion durch Europa und Nord-Amerika zerstreut; von Alexander Braun bei Karlsruhe in Baden entdeckt. S. XXXIX, 9, a) Bl., b) Kapsel, c) Haube, d) Peristom, e) Hüllbl. der ♂ Blüte nebst Antheridium; gez. nach einem von Schimper bei Baden-Baden gesammelten Expl. Durch die auf der oberen Hälfte zerstreuten Spaltöffnungen von *tenellum* zu unterscheiden (Rev. br. 1891, S. 37). Ist nach Brotherus identisch mit *Orth. strangulatum* P. Beauv. S. L, 7, a und b) Bll., c) Kapsel, d und e) Peristom; gez. nach einem von C. H. Demetrio in Missouri in Nord-Amerika ges. Expl.

21. **Orthotrichum Arnellii** Grönv. 1885.

Orthotr. rufescens Grönv. 1887 und *latifolium* Grönv. 1885; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 388.

Einhäusig; die ♂ Blüten terminal zu mehreren an derselben Scheinachse mit stumpfen, gelben Hüllbll. und ohne Paraphysen. Schmutzig gelbgrüne, niedrige, kaum 1 cm hohe Räschen mit nur am Grunde wurzelhaarigen Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus herablaufender, elliptischer Basis lanzettlich und allmählich stumpf zugespitzt oder an der Spitze abgerundet, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt derselben nur 3- und 4schichtig, oben mit 2 unten mit bis 4 kaum differentiierten basalen Deutern und nicht zahlreichen, homogenen übrigen Zellen. Blattzellen oben rundlich, 12—16 μ, mässig verdickt und dicht mit einfachen, oder 2spitzigen, niedrigen Papillen besetzt, an der Basis verlängert rektangulär mit schwach knotigen Wänden, durchscheinend bis hyalin, nur am Rand in einigen Reihen kürzer. Haube kegelig,

gelblich, kahl und nur mit kleinen Papillen, auch das Scheidchen meist nackt. Kapsel auf 0,3 mm langer Seta halb vortretend, ellipsoidisch mit etwas kürzerem, aufgeblasenem Hals, bleich und dünnwandig, mit 8 breiten, 4- und mehrzellreihigen Streifen, sehr kurz geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und 2zellreihigem, bleibendem Ring, entleert unter der Mündung etwas verengt, gelblich bis rötlich. Spaltöffnungen unter der Urnenmitte, kryptopor mit weitem, resp. nur wenig verengtem Vorhof. Peristom doppelt, mit gelblichen, an der Spitze oft gefensterten, oder von einem Kreuz überragten, abwärts papillösen, in der oberen Hälfte mit wurmförmigen Linien versehenen Paarzähnen und 8 etwas kürzeren, glatten, meist 2zellreihigen Wimpern. Sporen 14—18 μ, gelbgrün und warzig. Reife im Juli.

An schattigen Steinen in Schweden, Norwegen und in Tirol; von H. Gander im Juli 1881 bei Innervillgraten in Tirol entdeckt. S. XXXVII, 11, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) unterer, f) oberer Blattquerschnitt; gez. nach einem von H. W. Arnell in Schweden (Medelpad, Torp) im Juli 1890 an schattigen Steinen ges. Expl.

Orthotr. scopulorum Lindb. von Klippen der Insel Kattön in Finnland soll sich davon nur durch die 1—1,25 mm lange Seta unterscheiden (non vidi).

22. **Orthotrichum pumilum** Swartz 1799.

Orth. fallax Bruch 1826, *O. tenellum γ pumilum* Boulay 1884, *O. Philiberti* Vent. 1878; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 389.

Einhäusig; die ♂ Blüten an kurzen Sprossen, einzeln oder zu 2—3 an derselben Scheinachse, mit und ohne Laubbll., mit sehr stumpfen, gelben, rippenlosen inneren Hüllbll. und lang gestielten Antheridien ohne Paraphysen. Kleine, meist nur 5 mm, seltener bis 1 cm hohe, gelblich- bis sattgrüne, reich fruchtende Polster, deren Stengel mit rotbraunen Wurzelhaaren und zahlreichen Sprossen besetzt sind. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus fast gerader, schwach elliptischer Basis lanzettlich und ziemlich scharf zugespitzt, fast glatt, gekielt, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren 3- und 4schichtig, mit 2 basalen Deutern, etwas turgiden, nicht zahlreichen, rundlichen Rückenzellen und wenigen Innenzellen. Endzelle der Blattspitze oft hyalin. Blattzellen fast glatt, oben rundlich-6seitig, 14—16 μ, nur spärlich mit niedrigen Papillen besetzt, mässig verdickt, an der Basis durchsichtig und rektangulär mit meist etwas knotigen Wänden, nur am Rand mehr quadratisch. Perichätialbll. an der Basis nicht längsfaltig. Haube schmal, gelblich und kahl, an der Spitze bräunlich, auch das längliche bis zylindrische Scheidchen meist nackt und kahl. Kapsel auf 0.4 mm langer Seta halb emporgehoben, ellipsoidisch mit fast gleichlangem oder mindestens halb so langem, allmählich verschmälertem Hals, grünlichgelb, derbwandig, mit 8 breiten, oben 4- und mitten 6zellreihigen Streifen, gelbrandigem, aus konvexer Basis geschnäbeltem Deckel und 2- bis 3zellreihigem, bleibendem Ring, entleert 8rippig, schmal urnenförmig und braun.

Spaltöffnungen kryptopor mit sehr weitem Vorhof, mehr in der Urnenmitte. Peristom doppelt, aus 8 blassgelben, trocken zurückgekrümmten, dicht und fein papillösen, in der Trennungslinie oft etwas geschlitzten, in der Regel 3- und 4spitzigen Paarzähnen und 8 glatten, meist gleichlangen, an der Basis 2zellreihigen Wimpern gebildet. Sporen 12—16 μ, gelbbräunlich und warzig. Reife Ende April und anfangs Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 211 *(O. fallax)*.

An Feld- und Alleebäumen, namentlich Hollunder, Linden, Weiden und Pappeln durch Europa und fast den ganzen Erdkreis hier und da in der Ebene und niederen Bergregion verbreitet, vereinzelt in den Alpen bis 1600 und 1800 m; insbesondere auch aus dem Kaukasus und von den Kanarischen Inseln bekannt. S. XXXIX, 2, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) unterer, f) oberer Blattquerschnitt; gez. nach dahier bei Laubach an Hollunder gesammelten Expll.

23. **Orthotrichum Schimperi** Hammar 1852.

Orth. pumilum Dicks. 1801. *O. fallax* Schpr. 1860. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 390.

Einhäusig; die ♂ Blüten meist zu 2 und 3 an derselben Scheinachse mit spitzeren äusseren und 2 stumpfen, schwachrippigen inneren Hüllbll., sowie zahlreichen (bis 10) lang gestielten Antheridien ohne Paraphysen. Kleine, nur wenige mm hohe, schmutzig- oder dunkelgrüne Räschen mit büschelästigen Stengeln, braunroten Wurzelhaaren und vereinzelten, blattständigen, zylindrischen Brutkörpern. Bll. fast glatt, trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, kürzer als bei *pumilum*, aus breiter, elliptischer, etwas herablaufender Basis lanzettlich verlängert, mit breiter, fast zungenförmiger oder abgerundeter Spitze, zuweilen auch mit aufgesetztem Spitzchen, gekielt, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich-6seitig, 12—16 μ, schwach verdickt und mit niedrigen, einfachen Papillen besetzt, an der Basis durchsichtig und rektangulär, nur am Rand mehr quadratisch. Haube sehr kurz, fast kugelig-glockenförmig, gelblich mit bräunlicher Spitze und kahl, auch das Scheidchen meist nackt. Kapsel auf nur 0,2 mm langer Seta eingesenkt, rötlichbraun, dick oval mit kurzem, halbkugeligem, plötzlich in die Seta abgesetztem, an der Basis noch von der Ochrea umgebenem Halse, sowie mit 8 breiten, rötlichgelben Streifen, flach konvexem, schmal gelbrandigem oder rötlichgelbem, kurz geschnäbeltem Deckel und 2—3reihigem, bleibendem Ring, entdeckelt eilänglich, bräunlichgelb und 8rippig, später urnenförmig. Spaltöffnungen in der Kapselmitte, kryptopor mit sehr weitem Vorhof. Peristom doppelt, aus 8 bräunlichgelben, dicht papillösen, in der Teilungslinie sich nicht leicht von einander trennenden Paarzähnen und 8 kürzeren, gelblichen, glatten Wimpern gebildet. Sporen 11—15 μ, grünlichgelb bis bräunlich und papillös. Reife im April und Anfang Mai, meist 8—14 Tage früher als *pumilum*. Br. eur., Vol. III, Tab. 211 *(O. pumilum)*.

An Feld- und Alleebäumen, namentlich am Fusse der Laubholzbäume, in der Ebene und niederen Bergregion bis 800 m mit der vorigen Art, jedoch mehr im

südlichen Europa und Kaukasus verbreitet. Nach Bescherelle auch aus Algier und nach Renauld und Cardot aus Canada und Idaho in Nord-Amerika bekannt. S. XXXIX, 3, a) Bl., b u. c) Kapseln, d) Peristom, e) inneres Hüllbll. der ♂ Blüte; gez. nach dahier bei Laubach an Chausseebäumen gesammelten Expll. Eine Übergangsform von *Schimperi* zu *Braunii* mit schmäleren Bll., schmälerer, kleiner Kapsel, kleineren, gelbbraunen Sporen von nur 10—13 μ und etwas weitem Vorhof der Spaltöffnungen sammelte ich dahier bei Laubach an *Acer platanoides* in 2 m Höhe am Stamm und an der Verzweigung desselben. Diese Pflanze steht als Varietät nach den vereinzelten blattbürtigen Brutkörpern dem *Orth. Schimperi* jedenfalls näher, als dem habituell sehr ähnlichen *Braunii*. Vgl. auch Rev. br. 1891, S. 33ff.

24. **Orthotrichum Rogeri** Brid. 1812.

Orth. ticinense De Not. 1869, *O. auridens* Schpr. 1864, *O. stramineum* v. *crispatulum* Vent., *O. subalpinum* Limpr. 1883; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 391.

Einhäusig; die ♂ Blüten an kurzen Sprossen, zuweilen mehrere an derselben Scheinachse mit stumpflichen Hüllbll., lang gestielten Antheridien und vereinzelten längeren Paraphysen. Lockere, flatterige, bis 1 cm hohe, freudiggrüne Räschen mit am Grunde gelbrot filzigen Stengeln. Bll. locker und schlaff, trocken etwas gekräuselt, feucht fast sparrig abstehend, aus elliptischer Basis lang lineal-lanzettlich bis zungenförmig, fast glatt, gekielt, mit abgerundeter Spitze oder auch aufgesetztem Spitzchen, stark umgerolltem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen oben rundlich und queroval, 12—16 μ, stark verdickt und spärlich mit Papillen besetzt, an der Basis rektangulär bis verlängert nnd wasserhell mit knotigen Wänden, nur am Rand etwas kürzer. Haube glockenförmig bis kegel-glockenförmig, weisslich und kahl, mit bräunlicher Spitze, die ganze Urne einhüllend, auch das kurze, dicke Scheidchen nackt. Kapsel auf 0,6 mm langer Seta halb eingesenkt, schmal ellipsoidisch, mit gleichlangem, in die Seta allmählich verschmälertem Hals, etwas dünnwandig (nach Limpr. derbhäutig), gelblich, mit 8 breiten Streifen, aus konvexer Basis kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel und 2zellreihigem, bleibendem Ring, entleert verlängert, rotbraun und stark 8faltig. Spaltöffnungen im oberen Halsteil mit (nach Limpr.) engem Vorhof, nach der von Juratzka gesammelten Pflanze dagegen pseudophaneropor. Peristom doppelt, aus 8 hell rötlichgelben, dicht und fein papillösen, später in Einzelzähne gesonderten Paarzähnen und 8 nur wenig kürzeren, helleren, 2zellreihigen Wimpern gebildet. Sporen gross, 18—24 μ, anfangs grünlich, später rostfarben und warzig. Reife Ende Juli. Br. eur. Suppl. I und II, p. 8 t. VIII und Vol. III, Tab. 212.

An Laubhölzern, Sträuchern und Fichtenästen in der Hügel- und Bergregion vereinzelt; im Schweizer Jura von Roger an Rotbuchen entdeckt. Auch aus den Vogesen, Bayern, Tirol und Norwegen (Rev. br. 1889, S. 60), sowie aus Asien und Idaho in Nord-Amerika bekannt. S. XL, 10, a) Bl., b) Kapsel, c) ♂ Blüte, d) Haube, e) Peristom; gez. nach einem von J. Juratzka bei Wien ges. Expl. (comm. C. Warnstorf). Von *pallens* durch die grossen Sporen und längeren Bll. verschieden.

25. **Orthotrichum tenellum** Bruch 1826.

Dorcadion Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 392.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig mit grossen stumpflichen Hüllbll., zahlreichen dick gestielten, langen, schmalen Antheridien und gelblichen langen Paraphysen. Kleine, bis 1 cm hohe, ziemlich dichte, freudiggrüne Räschen. Bll. trocken locker anliegend, feucht abstehend, aus eiförmiger oder schwach elliptischer Basis breit lanzettlich verlängert, mit breiter, stumpfer, durch Papillen gezähnter, abgerundeter Spitze, breit umgerolltem Rand und gelblicher, vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich-6seitig, 12—14 μ. stark verdickt und mit langen, einfachen Papillen besetzt, an der Basis rektangulär bis verlängert, wasserhell und mit schwach knotigen Wänden. Haube lang und schmal, hell goldgelb, mit nur wenigen glatten Haaren, das hohe Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf $^3/_4$ mm langer Seta etwas emporgehoben, lang und schmal ellipsoidisch bis zylindrisch, mit fast gleichlangem Hals, etwas derbwandig, mit 8 gleichbreiten, 4zellreihigen Streifen, gerade geschnäbeltem, rot gesäumtem Deckel und 3zellreihigem, bleibendem Ring, entleert sehr schmal und stark verlängert, unter der Mündung eingeschnürt und längs tief 8furchig. Spaltöffnungen 3reihig am Hals mit sehr engem Vorhof. Peristom doppelt, aus 8 verhältnismässig kurzen, gestutzten, bleichgelben, dicht und fein papillösen Paarzähnen und 8 fast gleichlangen, abwärts meist 2zellreihigen und fein papillösen Wimpern gebildet. Sporen 14—18 μ, chokoladefarben, resp. gelbbraun bis chokoladebraun und warzig. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III. Tab. 212.

An Feldbäumen durch die Ebene und niedere Bergregion Europas, namentlich in der mittleren Zone bis in 700 m verbreitet, jedoch auch aus Algier in Afrika, vom Kap der guten Hoffnung und aus Canada und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. S. XXXIX, 1, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom, f) Hüllbl. der ♂ Blüte und Antheridium; gez. nach von Bruch bei Zweibrücken und von mir dahier bei Laubach gesammelten Expll. **Kurz vor der Reife beim Sammeln leicht an der Farbe der langen Haube zu erkennen.**

B. **Gymnoporus** Lindb.

Mit phaneroporen Spaltöffnungen.

a) Blütenstand autöcisch.

26. **Orthotrichum fastigiatum** Bruch 1826.

Orth. affine var. *fastigiatum* Hüben. 1833 und var. *pulvinatum* Vent. 1873, *Dorcadion affine β fastigiatum* Lindb. 1879, cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 393.

Einhäusig; die kurzen, dicken ♂ Blüten gelbrot, scheinbar achsillär, mit stumpfen Hüllbll. und meist ohne Paraphysen. *Orth. affine* sehr ähnliche, nur kleinere, 1 cm hohe, dichte Polster mit büschelästigen, rotwurzeligen Stengeln. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus breiter,

elliptischer Basis lanzettlich verlängert, kürzer als bei *affine*, gekielt, fast glatt, mit umgerolltem Rand und in der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich-6seitig, dickwandig, etwa 12 μ, beiderseits mit Papillen besetzt, in der Spitze etwas grösser, bis 18 μ und oft oval, an der Basis fast linear, durchscheinend und mit knotigen Wänden, meist nur 9 μ, am Rande kürzer rektangulär. Haube kegelig, bleich strohgelb mit brauner Spitze oder goldbräunlich und unter der Spitze mit wenigen papillösen Haaren; Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf 0.3 mm langer Seta eingesenkt, dick ellipsoidisch, mit dem etwas kürzeren, faltigen Halse länglich birnförmig, derbwandig, bis zum Ring sattgelb breit gestreift, mit 8 oben 4- und mitten 5—6zellreihigen Streifen, mit aus kegeliger Basis sehr lang geschnäbeltem, rot gesäumtem Deckel und 1—2zellreihigem, bleibendem Ring. entleert urnenförmig oder etwas verlängert und 8faltig. Peristom doppelt, aus 8 oben 4spitzigen oder gefensterten, aussen mit wurmförmigen Linien oben längs und unten quer gestreiften, trocken zurückgeschlagenen und der Kapselwand anliegenden Paarzähnen und 8 etwas kürzeren, kräftigen, zuweilen mit Anhängseln versehenen Wimpern gebildet. Phaneropore Spaltöffnungen spärlich an der Basis der Urne. Sporen 16—20 μ, olivengrün bis bräunlich und warzig. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 216.

An Feld- und Alleebäumen, namentlich Pappeln und Linden, auch an Zäunen und auf Schindeldächern von der Ebene bis in die Alpen in 1050 m allgemein verbreitet, fehlt jedoch in Britannien; von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier, sowie nach Brotherus aus Kashmir und Nord-Amerika bekannt. S. XXXVIII, 4, a und d) Bll., b und c) Kapseln, e und f) Peristom, g) Antheridium und Hüllbll. der ♂ Blüte; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll. Ist am sichersten nach den wurmförmigen Linien des Peristoms zu bestimmen.

Var. *appendiculatum* Limpr. = *Orth. appendiculatum* Schpr., mit den Zähnen fast gleichlangen, mit Anhängseln versehenen und dicht wurmförmig gestreiften Wimpern — von Juratzka 1861 bei Baden unweit Wien entdeckt. S. XXXVIII, 5, a) Kapsel, b und c) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *neglectum* (Schpr.) Limpr., mit nackter Haube und schwach knotigen, kürzeren, punktierten Wimpern — von Schimper bei Baden-Baden in der Gesellschaft von *pumilum* entdeckt;

var. *robustum* Limpr., mit 2—3 cm langen Stengeln, papillösen Bll., goldgelber, mässig behaarter Haube und kräftigen Wimpern — an *Salix*, *Sambucus* und *Populus* in Gesellschaft von *O. speciosum*.

Diese *Orthotricha* nebst den ihnen verwandten *affine* und *speciosum*, sowie *medium* Mitt. und *elegans* Swartz erkennt man an den im trockenen Zustande zurückgeschlagenen, mit ihren Spitzen oder längs der Kapselwand sich anlegenden, dicht und grob papillösen Peristomzähnen.

27. **Orthotrichum affine** Schrad. 1894.

O. striatum Hedw. 1789; *Bryum* Gmel. 1791. *Weissia* Roth 1800. *O. octoblephare* Brid. 1801. *Splachnum semivacuum* P. Beauv. 1805. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 394.

Einhäusig; die zahlreichen ♂ Blüten scheinbar achsillär, klein, meist 6blätterig, mit spitzen, schwachrippigen äusseren und rippenlosen gelben, stumpflich zugespitzten inneren Hüllbll., sowie mit wenigen (nach Limpr. ohne) Paraphysen. Gelblich bis sattgrüne, 2 – 3 cm hohe Polster mit büschelästigen, aufrechten Stengeln. Bll. trocken nur locker anliegend, feucht etwas zurückgekrümmt abstehend, aus elliptischer Basis verlängert lanzettlich und mehr oder weniger scharf zugespitzt, gekielt, mit umgerolltem Rand und meist vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren meist 4schichtig mit 2 basalen Deutern, aufwärts am Rücken papillös. Blattzellen oben rundlich, 12—14 μ, verdickt und beiderseits dicht mit runden, stumpfen Papillen besetzt, an der Basis durchscheinend, verlängert rektangulär, insbesondere nächst der Rippe sehr verlängert, am Rand kürzer und breiter. Haube schmal kegelmützenförmig, bis zum Hals der Kapsel reichend, gelblichgrün bis bräunlich und spärlich mit kurzen papillösen Haaren besetzt; Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf 0,6 mm langer Seta halb emporgehoben, länglich ellipsoidisch, mit fast gleichlangem Halse, ziemlich dünnwandig, gelbgrün, mit 8 etwas schmalen, oben 3—4zellreihigen, abwärts nicht erweiterten, nur 3zellreihigen Streifen, mit aus kegeliger Basis lang geschnäbeltem, glänzend rotrandigem Deckel und 1- bis 2zellreihigem, bleibendem Ring. Phaneropore Spaltöffnungen in 1 oder 2 Reihen unterhalb der Urnenmitte. Peristom doppelt, aus 8 weisslichen, oben 3- bis 4spitzigen oder gefensterten, aussen gleichmässig dicht und fein papillösen Paarzähnen und 8 fast gleichlangen, schwach papillösen, hellen Wimpern gebildet. Sporen 15—20 μ, olivengrün bis braun und dicht papillös. Reife im Juni und Juli. **Br. eur., Vol. III, Tab. 216.**

An Feld- und Waldbäumen, zuweilen auch an Holz und Steinen von der Ebene durch die niedere Bergregion Europas und fast über den ganzen Erdkreis verbreitet. Höchster Standort am Parpaner Rothorn in 1730 m; von Schrader in Hessen entdeckt, jedoch auch bereits von Dillen in dem Cat. Giess. von 1718 erwähnt. S. XXIX, 7, a) Peristom, b) Blattquerschnitt, sowie XXXVIII, 3, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Antheridium und Hüllbll. der ♂ Blüte; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

28. **Orthotrichum rupestre** Schleich. 1806.

Orth. affine β rupestre Brid. 1812. *O. Sturmii* De Not. 1869. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. **Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 395.**

Einhäusig; die ♂ Blüten scheinbar achsillär mit stumpf zugespitzten Hüllbll., 10—15 (gestielten) Antheridien und gelben Paraphysen. Ausgebreitete, meist lockere, leicht zerfallende, gebräunte bis schwärzlichgrüne Räschen mit aufsteigenden, meist 2—4 cm langen, starren Stengeln. Bll. trocken steif anliegend, feucht zurückgekrümmt oder aufrecht abstehend, aus kurz elliptischer Basis lang lanzettlich und zugespitzt, gekielt und oberwärts zusammengelegt, mit einschichtiger Lamina, umgerolltem Rand und kräftiger, dicht vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben klein, rundlich, 8 bis 12 μ, in der Spitze oft etwas grösser und oval, dickwandig und papillös, am

Rand zuweilen 2schichtig, im Mittelfeld der Basis verlängert rektangulär und schwach knotig, fast wurmförmig, am Rand in mehreren Reihen quadratisch, an der Insertion gelbrot. Haube glockenförmig, goldbräunlich, mit langen, gelben, papillösen Haaren; das zylindrische Scheidchen nur mit einzelnen Haaren besetzt oder nackt. Kapsel auf meist kurzer, bis 0,9 mm langer Seta eingesenkt oder etwas emporgehoben, dünnwandig, kurz ellipsoidisch, mit meist kurzem Hals von halber Urnenlänge, gelblich bis braunrot, mit 8 sehr kurzen, in der Urnenmitte verschwindenden Streifen, sowie mit aus flach gewölbter, schmal rot gesäumter Basis geschnäbeltem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, entleert kaum verlängert, bis zur Mitte 8faltig, gestutzt oder nur wenig unter der Mündung verengt. Phaneropore Spaltöffnungen in der Mitte und am Grund der Urne. Peristom doppelt; die äusseren Zähne anfangs zu oben leiterförmigen Paarzähnen verbunden, nach der Entdeckelung in 16 gelbe Einzelzähne gesondert, trocken nur aufrecht abstehend, nicht zurückgeschlagen, mit schwach buchtigen Rändern, breiten Leisten und groben, nur wenig zahlreichen Papillen, die 8 gleichlangen Wimpern gelblich, breit 2zellreihig, etwas buchtig und papillös. Sporen 12—16 oder 14—18 μ, rostfarben und warzig. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 217.

An kalkärmeren Sand-, Granit- und Basaltfelsen, auch auf Porphyr und Melaphyr von der Hügel- bis in die Alpenregion in 2670 m durch ganz Europa verbreitet, in der Ebene nur vereinzelt auf erratischen Blöcken. Auch aus Californien, Nevada, Idaho, Colorado, Oregon, British-Columbien und den Rocky-Mountains in Nord-Amerika, sowie aus Neu-Seeland, Algier und Asien bekannt; von Schleicher in der Schweiz entdeckt. S. XXXVIII, 9, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach von Schimper in den Vogesen gesammelten Exemplaren, sowie e) mehr leiterförmiges Peristom: gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

Var. *rupincola* (Funck) Hüben. in meist dichteren, 2 cm hohen Rasen, mit steifen Bll., länger gestielter, kleiner, hervorragender Kapsel und schwächer behaarter Haube — von Funck im Fichtelgebirge entdeckt, an mehr sonnigen Standorten oder auch in der Ebene. S. XXXVIII, 8, b) Habitusbild in natürlicher Grösse; **gez. nach von Zetterstedt in Norwegen ges. Expll.**

Var. *Sehlmeyeri* (Bruch) Hüben. — *O. flavum* De Not. in lockeren Rasen mit mehr niederliegenden, 5 cm langen, am Grunde rotfilzigen Stengeln, auf 1,5 mm langer Seta emporgehobener, fast zylindrischer Kapsel, an der Spitze leiterförmigen Peristomzähnen und dicht behaarter Haube — von Sehlmeyer im Siebengebirge bei Bonn entdeckt, an mehr schattigen Standorten. S. XXXVIII, 8, a) Habitusbild in natürlicher Grösse; gez. nach von Bruch und Schimper bei Wasserburg **ges. Expll.**

Var. *Franzonianum* (De Not.) Vent. mit längerem Kapselhals von fast Urnenlänge, dünnen, zarten, fast rudimentären Wimpern und länger geschnäbeltem Deckel — von Franzoni 1859 an Baumstämmen in Tessin entdeckt, auch im **Intraskathal an Kastanienbäumen etc.;**

var. *aetnense* (De Not.) Vent. mit 8 längeren und 8 kürzeren Kapselstreifen — von Balsamo am Ätna entdeckt, auch auf Thonschiefer in Steiermark, sowie in **Algier (non vidi).**

Orthotrichum rupestre und seine Verwandte *laevigatum*, *Blyttii*, *actuense*, *flaccum* und *Schawii* unterscheiden sich von anderen Gruppen durch phaneropore Spaltöffnungen und trocken stets aufgerichtete oder höchstens horizontal ausgebreitete, niemals zurückgeschlagene Peristomzähne.

29. **Orthotrichum Sturmii** Hornsch. 1818.

Orth. rupestre δ Sturmii Jur. 1882, *O. strictissimum* Molendo 1864. *Dorcadion rupestre β Sturmii* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 396.

Einhäusig; die dicken, gelbroten, bis 10blätterigen ♂ Blütenknospen scheinbar achsillär mit zahlreichen Antheridien, längeren gelben Paraphysen und aus eiförmiger Basis in eine stumpfe Spitze ausgezogenen, rippenlosen inneren Hüllbll. Braune bis dunkelgrüne Rasen mit kräftigen, bis 3 cm langen Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, feucht weit abstehend, aus breiter, elliptischer Basis lanzettlich und zugespitzt, an der Rippe gekielt, mit an der Spitze flachem, abwärts zurückgerolltem Rand, gegen die Spitze und am Rande weit herab doppelschichtiger Lamina und kräftiger, in der 2schichtigen Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, die jedoch von den übrigen Zellen der 3—4schichtigen Rippe nur wenig verschieden sind. Blattzellen dickwandig, oberwärts klein, rundlich, 7—10 μ, beiderseits mit 1- und 2spitzigen Papillen besetzt, an der Basis rektangulär, nach der Mitte derselben fast linear und knotig, am Rand kürzer, an der Insertion gelbrot. Haube aufgeblasen glockig, goldbraun und dicht mit papillösen, langen Haaren besetzt; Scheidchen meist nackt. Kapsel auf bis 0,6 mm langer Seta eingesenkt, verkehrt eilänglich und kurzhalsig, mit 8 undeutlichen Streifen, aus flach konvexer Basis geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und 2—3zellreihigem, bleibendem Ring, entleert unter der Mündung sanft eingeschnürt, fast urnenförmig und oben 8faltig. Phaneropore Spaltöffnungen in 2 Reihen unterhalb der Urnenmitte. Peristom aus 16, nur anfangs paarig verbundenen, blassgelben, in der Mittellinie oft durchlöcherten, am Rande buchtigen, mit nur wenigen grossen Papillen besetzten, trocken aufgerichteten Einzelzähnen und 8 hinfälligen, kaum halb so langen, oft fehlenden Wimpern gebildet. Sporen 14—16 μ, dunkel rostbraun und warzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 209.

Auf kalkärmeren Gesteinen von der Hügelregion bis in die Alpenregion in 2500 m durch Europa, den Kaukasus, Algier und Nord-Amerika hier und da verbreitet, häufig in Norwegen und Schweden; von Hornschuch in Kärnthen und Tirol entdeckt, jedoch auch von Dillen in der Hist. musc. von 1741 bereits erwähnt. S. XXIX, 10, a—d) Blattquerschnitte, XXXVII, 1, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt bei Upsala in Schweden gesammelten Expl.

30. **Orthotrichum Schawii** Wils. 1864.

Orth. orneum Wils. 1889; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 397.

Einhäusig; die scheinbar achsillären, kleinen, gelbrötlichen ♂ Blütenknospen mit nur 5—6 Hüllbll., kurz gestielten Antheridien und wenigen

Paraphysen. Grüne bis bräunliche, 1—2 cm hohe, am Grunde rotfilzig verwebte Räschen mit gabelig geteilten, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken locker anliegend, feucht abstehend, aus schmal elliptischer oder eiförmiger Basis lang lanzettlich und zugespitzt, gekielt, mit umgerolltem Rand und weit vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen mässig verdickt, oben rundlich, 8—11 μ und beiderseits dicht mit niedrigen Papillen besetzt, an der Spitze etwas grösser und oval, an der Basis durchscheinend, verlängert rektangulär mit schwach knotigen Wänden, am Rand kürzer, an der Insertion gelbrot. Haube kegel-glockenförmig, mit nur wenigen kurzen, gelblichen Haaren besetzt: das eiförmige Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf 0,4 mm langer Seta eingesenkt, eilänglich, gelblich, dünnwandig und fast ungestreift, mit allmählich in die Seta verschmälertem Hals von halber Urnenlänge, aus flach gewölbter Basis geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und bleibendem, aus 2—3 Reihen abgeplatteter Zellen gebildetem Ring, entleert fast urnenförmig und oben schwach 8faltig. Phaneropore Spaltöffnungen in je einer Reihe oberhalb und unterhalb der Urnenmitte. Peristom einfach, aus 16, trocken bogig ausgebreiteten, lineal-lanzettlichen, weisslichen, in der Mittellinie hier und da durchbrochenen, papillösen Einzelzähnen gebildet. Sporen 14—17 μ, bräunlich und warzig. Reife im Juni. Br. eur., Suppl. *Orthotr.* p. 1, t. I.

An Eschen in Schottland von J. Schaw im Juni 1860 entdeckt, auch von R. Ruthe 1870 an Pappeln in der Mark Brandenburg, sowie von Philibert an Buchen auf der Insel Corsica gesammelt (Rev. br. 1882, S. 9). S. XXXVII, 3, a) Bl., b) Habitusbild in natürlicher Grösse, c) Peristom, d) eingesenkte Kapsel mit Haube; gez. nach einem von R. Ruthe bei Bärwalde ges. Expl. (comm. Warnstorf).

31. **Orthotrichum speciosum** Nees v. Esenb. 1819.

Orth. striatum Hedw. 1789, *O. cylindricum* Warnst. 1885. *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 398.

Einhäusig; die scheinbar achsillären, rotgelben ♂ Blütenknospen mit spitzen oder stumpflichen Hüllbll. und meist ohne Paraphysen. Kräftige, lockere, gelbgrüne bis dunkelgrüne, 2—4 cm hohe Polster mit am Grunde braunfilzigen, locker beblätterten Stengeln. Bll. trocken nur locker anliegend, feucht zurückgekrümmt abstehend, aus elliptischer Basis lanzettlich verlängert und sehr lang zugespitzt, gekielt und oberwärts zusammengelegt, mit bis zur flachen Spitze stark zurückgerolltem Rand und schwacher, bis zur Spitze reichender Rippe. Blattzellen stark verdickt und dicht papillös, oben gross, unregelmässig, rundlich und oval, 15—20 μ, an der Basis nach der Rippe zu verlängert rektangulär mit getüpfelten Wänden, am Rande kürzer bis quadratisch. Haube gelb, dicht behaart, kegel-glockenförmig, fast die ganze Kapsel einhüllend, mit gewundenen, 2—4zellreihigen, papillösen Haaren; Scheidchen nur schwach behaart, nach Limpricht nackt. Kapsel auf 1,5 mm langer, am Grunde meist rötlicher, trocken links gewundener Seta emporgehoben, verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch, hellgelb, dünnwandig, mit

allmählich verschmälertem Hals von halber Urnenlänge und 8 undeutlichen, 4zellreihigen Streifen, mit aus konvexer Basis geschnäbeltem, rot gesäumtem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, entleert spindelförmig und nur schwach gefurcht oder glatt. Phaneropore Spaltöffnungen spärlich an der Basis der Urne. Peristom doppelt, aus 8, trocken zurückgeschlagenen, an der Spitze oft gefensterten, aussen dicht papillösen, undurchsichtigen Paarzähnen und 8 kräftigen, gleichlangen, 2zellreihigen, papillösen, oft etwas knotigen Wimpern gebildet. Sporen 16—22 μ, oder auch 24—27 μ, olivengrün bis ockerfarben und dicht papillös. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 217.

An Wald- und Feldbäumen, auch an Sträuchern und selbst an Steinen von der Ebene bis in die Voralpen durch fast ganz Europa häufig, aber auch aus Nord-Amerika von zahlreichen Standorten, sowie aus Algier, dem Himalaya und Kaukasus bekannt, seltener in Britannien. Höchster Standort in den Bayrischen Alpen in 2130 m. Erreicht nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens bei Tolstoinos die arktische Region. S. XXXVIII, 2, a) Bl., b und c) Kapseln, d und e) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Orthotrichum elegans Schwgr., welches sich von vorstehender Art durch kürzere Stengel, kürzer zugespitzte, schwächer papillöse Blätter, ungestreifte Kapsel, kleinere, nur mit wenigen Haaren besetzte Haube und etwas kleinere Sporen unterscheidet, findet sich mehr in Sibirien und dem hohen Norden Amerikas, soll jedoch auch in Finnland gefunden worden sein.

32. **Orthotrichum laevigatum** Zetterst. 1862.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 309.

Einhäusig; die kurz gestielten ♂ Blüten mit breit eiförmigen, kurz und stumpf zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll. Habituell an *O. anomalum* erinnernde, 2—3 cm hohe, bräunlichgrüne Polster mit büschelästigen, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken dicht dachziegelig anliegend, feucht abstehend, aus lang elliptischer Basis lanzettlich und rasch zugespitzt, mit bis zur flachen Spitze stark umgerolltem Rand und in der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen dickwandig, weit herab rundlich-6seitig, 9—10 μ, in der Spitze etwas grösser, 10—12 μ, mit ziemlich langen Papillen, nur an der Basis rektangulär mit dicken, glatten oder schwach knotigen Wänden, am Rande derselben in wenigen Reihen kurz rektangulär und quadratisch. Perichätialbll. weiter hinauf durchsichtig und mit mehr rektangulären Zellen. Haube ziemlich dicht behaart, die Kapsel bis zum Halse einhüllend; Scheidchen dagegen nackt. Kapsel auf 2 mm langer, dicker, gelber, gedrehter Seta emporgehoben, eilänglich, gelblich und glatt, ungestreift, mit kurzem Halse, 2zellreihigem, bleibendem Ring und aus kegelig gewölbter Basis gerade geschnäbeltem Deckel, entleert fast zylindrisch, unter der Mündung nicht oder kaum verengt und nicht faltig. Peristom meist einfach, aus 16, trocken aufgerichteten, lanzettlichen, an der Basis zusammenfliessenden und nur oben in der Teilungslinie hier und da durchbrochenen, abwärts dicht grubig papillösen Einzelzähnen gebildet, kürzer als bei den ähnlichen Zähnen von *arctium*.

Wimpern des inneren Peristoms meist fehlend, zuweilen rudimentär, 1- bis 2gliederig, glatt und sehr hinfällig, vereinzelt und zu 16 angedeutet. Sporen 15—20 μ, rötlichbraun und papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Suppl. I und II, *Orth.* p. 2 t. II.

An Steinen in Norwegen von Zetterstedt gesammelt und an Schimper übersandt. Nach Renauld und Cardot auch aus Nevada, Oregon, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. S. XXXVII, 5, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom; gez. nach einem von Dr. J. Hagen in Norwegen (Kristians-Amt) ges. Expl. (comm. Warnstorf).

Orthotrichum erythrostomum Grönv. an Steinen im Haine Rosenhill bei Medelpad in Schweden soll nach Limpr. zwischen *speciosum* und *O. leiocarpum* stehen, indem es sich an ersteres durch 8 Wimpern, an letzteres durch 16 gelbrötliche, trocken zurückgerollte Peristomzähne und ungestreifte Kapsel anschliesst (non vidi). Einen *O. speciosum* nahe stehenden Bastard zwischen *leiocarpum* und *speciosum* mit rötlichem, mehr aufgerichtetem Peristom sammelte ich im Juli 1899 an Pappeln dahier bei Laubach mit reifen Kapseln.

33. **Orthotrichum Killiasii** C. Müll. 1858.

Orth. speciosum β Killiasii Schpr. 1864; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 399.

Einhäusig; die scheinbar achsillären ♂ Blüten mit 4 gelbroten, stumpfen Hüllbll., zahlreichen Antheridien und vereinzelten, rotgelben Paraphysen. Dicht kissenförmige, schmutziggrüne Rasen mit dicht beblätterten, aufrechten, 1.5—2 cm hohen, gabelig geteilten Stengeln. Bll. trocken anliegend, feucht aufrecht abstehend, bis 2.7 mm lang, meist schmal lanzettlich, resp. aus elliptischer Basis lanzettlich bis lineal-lanzettlich verlängert, oben kielig zusammengelegt und stumpflich, jedoch die jüngeren in der Regel mehr allmählich zugespitzt mit fast längs umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oberwärts rundlich, 12—15 μ, dickwandig und dicht mit 1- und 2spitzigen Papillen besetzt, an der Basis gelbrot und rektangulär mit knotigen Wänden, gegen den Rand quadratisch. Haube bräunlich und spärlich behaart, an der Basis enger, die ganze Kapsel einhüllend; das zylindrische Scheidchen meist nackt. Kapsel auf bis 1,8 mm langer, rötlicher Seta nur wenig über die Perichätialbll. hervortretend, länglich ellipsoidisch bis zylindrisch, mit kurzem, faltigem Hals von nur halber Urnenlänge, derbwandig und ohne Streifen, mit rotrandigem, aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel und einreihigem, bleibendem Ring, entleert schmal zylindrisch (seltener etwas urnenförmig) und nicht gefurcht. Phaneropore Spaltöffnungen in 3—4 unregelmässigen Reihen, zahlreicher als bei *speciosum*. Peristom doppelt, aus 16, trocken aufgerichteten, anfangs gepaarten, früh gesonderten, in der Teilungslinie oft rissigen, dicht mit groben Papillen besetzten Einzelzähnen und 8 kräftigen, buchtigen und papillösen Wimpern gebildet. Sporen 14—17 μ, rostfarben und warzig. Reife im Sommer.

In der Alpenregion in Felsspalten und Klüften kalkärmerer Gesteine von 2400—2900 m, namentlich aber in Skandinavien und auf Spitzbergen; von Killias

1857 an Felsblöcken in Graubünden entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland bekannt. S. XXXIX, 11, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach von J. E. Zetterstedt in Norwegen und von Pfeffer in der Schweiz ges. Expll. Juratzka betrachtet diese Art nur als eine Hochalpenform von *speciosum* mit kleinerer Kapsel und spärlich behaarter Haube. Ihre Polster haben Ähnlichkeit mit denjenigen der beiden vorhergehenden Arten, die Kapsel ist jedoch kürzer gestielt. Die Norwegischen Expll. haben eine kürzere Kapsel wie in der Zeichnung, resp. wie die Schweizer Expll., welch' letztere sich mehr an *O. speciosum* anschliessen, höchstens 8 Wimpern ausgebildet haben und oft an der Basis etwas schmälere Bll. besitzen wie die Zeichnung unter 11 a.

Var. *macroblepharum* mit mehr emporgehobener Kapsel und 8 oder 16 stärker gebuchteten Wimpern — auf dem Dovrefjeld in Norwegen. Br. eur., Suppl. I und II.

34. **Orthotrichum arcticum** Schpr. 1873.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 310, *Dorcadion* Lindb. 1879.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später pseudolateral und grundständig an besonderen Zweigen mit 2—3 Laubbll., gerippten äusseren und rippenlosen, abgerundeten inneren Hüllbll., 10—12 lang gestielten, grossen Antheridien und längeren, gelben Paraphysen. Bräunlichgrüne, 1,5—2 cm hohe Rasen mit dicht beblätterten, mehrfach geteilten Stengeln. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht aufrecht abstehend, aus schwach elliptischer Basis zungenförmig verlängert und kurz zugespitzt, gekielt, mit stumpflicher bis fast abgerundeter Spitze, umgerolltem Rand und abwärts im Basalteil breiter, über der Basis aber sich verschmälernder, vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich-6seitig, 15—18 μ, nicht verdickt, dicht warzig papillös, an der Spitze mehr oval, an der gefurchten Basis aber oval-6seitig und kurz rektangulär, schwach buchtig, nur am Rande mehr quadratisch, an der Insertion gold- oder orangegelb mit kräftigeren, fast gebräunten Wänden. Perichätialbll. viel breiter. Haube gross und mit einzelnen Haaren besetzt; auch das Scheidchen mit vereinzelten 2zellreihigen Haaren. Kapsel auf 0,5 bis höchstens 1 mm langer Seta die Perichätialbll. kaum überragend, kurz und dick ellipsoidisch, fast ohne Streifen, mit kürzerem Hals, aus konvexer Basis dünn und gerade geschnäbeltem Deckel, und 1—2zellreihigem, bleibendem Ring, entleert unter der erweiterten Mündung kaum verengt und kurz 8faltig. Peristom doppelt, mit grossen, an der Spitze gefensterten, dicht papillösen, oft bis zu $^1/_3$ in der Teilungslinie gespaltenen Paarzähnen und 8 hellen, bis zur Mitte der Zähne reichenden Wimpern. Sporen 18—25 μ, gelbbräunlich bis rotbraun und fein papillös oder punktiert. Reife im Sommer. Br. eur., Suppl. I und II, *Orth.* Tab. V.

An Felsen in Norwegen, Lappland und Finnland, namentlich am Meeresufer, an den Küsten des weissen Meeres und des Eismeeres, sowie auf Spitzbergen und Grönland. S. XXXVII, 4, a u. d) Bll., b u. c) Kapseln, e) Peristom, f) inneres Hüllbl. der ♂ Blüte mit 1 Antheridium; gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus in Lappland gesammelten Expl.

Var. *Blyttii* (Schpr.), in dichten Rasen mit dicht beblätterten, an der Basis kahlen Stengeln, sowie mit gehäuften ♂ Blüten an demselben Spross, beiderseits dicht papillösen Bll., langhalsiger, entleert urnenförmiger, 8faltiger Kapsel auf 1 mm langer Seta und etwas grösseren, bräunlichen, papillösen bis fast warzigen Sporen — im mittleren und arktischen Norwegen; von Blytt bei Christiania entdeckt. S. XLII, 9, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach einem von J. Hagen gesammelten Expl. (comm. Schliephacke).

Var. *Sommerfeltii* (Schpr.), mit nicht gehäuften ♂ Blüten, glatten Bll., länger gestielter, langhalsiger Kapsel und später in 16 Einzelzähne getrennten Paarzähnen — an Felsen der Küsten des arktischen Norwegens; von Sommerfelt an Felsen Nordland's bei Tromsoë entdeckt. S. XLVI, 9, a) Bl., b u. c) Kapseln. d) ♂ Blüte, e) Peristom; gez. nach von J. Hagen in Norwegen (Nordlandsamt) gesammelten Expll.

35. **Orthotrichum microblepharum** Schpr. 1864.

cf. Schpr. Syn. ed. II, S. 309, *Dorcadion* Lindb. 1879.

Einhäusig; die terminal angelegten, meist 5blätterigen ♂ Blüten achselständig, oft mehrere an demselben Spross, pseudolateral und sehr kurz gestielt, mit eiförmigen, rippenlosen Hüllbll. und wenigen Paraphysen. Habituell an *anomalum* erinnernde Rasen mit dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, aus breiterer elliptischer Basis kurz und breit lanzettlich verlängert, gekielt, mit umgerolltem Rand, stumpflicher Spitze oder kurz aufgesetztem Spitzchen und kräftiger, vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen oben rundlich-6seitig, 15—17 μ, stark verdickt und mit 2spitzigen Papillen besetzt, an der Basis rektangulär mit etwas knotigen Wänden, jedoch am Rande mehr quadratisch. Haube gross und teilweise behaart. Kapsel auf kurzer, dicker Seta die Perichätialbll. kaum überragend, ellipsoidisch, gelblich, dünnwandig und fast streifenlos, mit langem Hals und schmalem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig, unter der Mündung schwach verengt und 8rippig. Peristom doppelt, mit 8 oben oft durchbrochenen, später bis über die Mitte getrennten, mit papillösen wurmförmigen Linien gezeichneten Paarzähnen und 8 einzellreihigen, nur $^1/_3$ der Zähne messenden Wimpern. Sporen 20—23 μ und rotbraun. Reife im Sommer. Br. eur., Suppl. I und II.

In Lappland an Felsen des Eismeeres von N. Tellmann 1861 entdeckt, auch an Kalkfelsen der Insel Alandia von Bomansson gefunden. S. XXXVII, 8, a und b) Bll., c) ♂ Blütenknospe, d) Antheridium, e) Haube; gez. nach einem von Bomansson in Finnland an den Meeresfelsen der Insel Aland gesammelten Expl. Zur Untersuchung dieser und der vorhergehenden Art und insbesondere der Varietäten der letzteren stand mir leider nur wenig Material zur Verfügung.

36. **Orthotrichum acuminatum** Philib. 1881.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 400.

Einhäusig; die achsillären, kleinen ♂ Blüten mit 6—8 ovalen, stumpfen, rotgelben Hüllbll. und lang gestielten Antheridien; jedoch ohne Paraphysen.

Habituell an *leiocarpum* erinnernde, lockere Rasen mit einfachen oder gabelteiligen, dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, an ein schmalblätteriges *Orth. leiocarpum* oder ein schärfer zugespitztes *Schawii* erinnernd, aus elliptischer Basis lang lanzettlich verlängert und scharf zugespitzt, gekielt, mit umgerolltem Rand und in der Spitze endender Rippe. Blattzellen etwas papillös, dickwandig, in der Spitze oval bis spindelförmig, mitten rund, 13—15 μ, abwärts allmählich verlängert und etwas schmäler, an der Basis nach der Insertion zu rektangulär und lockerer, nach der Rippe zu verlängert rektangulär mit knotigen Wänden, gegen den Rand quadratisch. Perichätialbll. länger und schmäler allmählich zugespitzt. Haube verlängert kegelförmig, gelb und spärlich behaart, auch das kurze Scheidchen mit vereinzelten Haaren besetzt. Kapsel auf bis 0,6 mm langer Seta eingesenkt, eilänglich, engmündig, mit kurzem, abgerundetem Hals, blassgrün und glatt, um die enge Mündung nur undeutlich 2zellreihig gestreift, mit kleinem, sehr kurz geschnäbeltem, gelblichem Deckel und 2zellreihigem, bleibendem Ring, trocken schmal 8rippig, entleert blassgelb und unter der Mündung nur wenig verengt. Peristom doppelt, mit 16 breiten, weisslichen, rudimentären und hinfälligen, papillösen Einzelzähnen und 8 oder 16 breiten, stumpfen, dicken, papillösen Wimpern. Phaneropore Spaltöffnungen in 2—3 Reihen zerstreut am unteren Teil der Urne. Sporen 18 bis 22 μ, grünlich, dicht und fein papillös. Reife im Juli.

An Weidenstämmen am See bei Terlago unweit Trient in Tirol in 800 m im Juli 1881 durch v. Venturi entdeckt und auch aus Frankreich und von Corsica bekannt. S. XXXIX, 10, a) Perichätialbl., b und c) Kapseln, d) Peristom mit Wimpern und rudimentären Zähnen; gez. nach einem von Philibert im südlichen Frankreich bei Vals ardèche gesammelten Expl. (comm. Renauld). Die Pflanze macht den Eindruck einer Varietät der folgenden Art mit verkümmertem oder halb verwestem Peristom und teilweise schärfer zugespitzten Bll. Die Bll. sind nur zum Teil so scharf zugespitzt wie die Perichätialbll., zum Teil gleichen die älteren Bll. mehr denjenigen von *Schawii* oder *leiocarpum*. Nach Philibert bei Vigan am Fusse der Cevennen an Maulbeerbäumen häufig, sowie in der Bergregion um das Mittelmeer in Frankreich in der Gesellschaft von *Fabronia* und *Hubrodon* (Rev. br. 1884, S. 37).

37. **Orthotrichum leiocarpum** Br. eur. 1837.

Bryum striatum L. 1753, *Grimmia striata* Hedw. 1782, *Polytrichum striatum* Huds. 1762, *Orthotrichum striatum* Schwgr. 1816, *Dorcadion striatum* Lindb. 1879, *Weissia polytrichoides* Wigg. 1780, *Grimmia oblonga* Schrank 1789, *Weissia striata* Sibth. 1794; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 401.

Einhäusig; die terminalen, kleinen, dicken ♂ Blüten später pseudolateral mit 3—4 Laubbll., 5 rotgelben, plötzlich zugespitzten Hüllbll., 15—20 gestielten Antheridien und gelblichen Paraphysen. Kräftige, meist gelbgrüne, lockere, 1—3 cm hohe Polster mit am Grunde rotwurzeligen, gabelteiligen oder büscheligen, locker beblätterten Stengeln. Bll. trocken mehr oder minder anliegend, feucht zurückgekrümmt abstehend, aus breit eiförmiger oder elliptischer Basis rasch oder

allmählich lang und scharf zugespitzt, gekielt, an der Spitze oft ausgefressen gezähnt, mit umgerolltem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Blattzellen mit einfachen Papillen, oben rundlich, 10—12 μ, und oval, an der Basis neben der Rippe linear mit knotigen Wänden, gegen den Rand mehr quadratisch. Haube weitglockig, gelblich mit wenigen kurzen Haaren; auch das Scheidchen mit vereinzelten Haaren besetzt. Kapsel auf bis 0,6 mm langer Seta eingesenkt, kurzhalsig, eilänglich, ungestreift und ungerippt, resp. glatt, gelblich bis schmutzig rötlichgelb, dünnwandig, mit kleinem, rotrandigem, aus gewölbter Basis geschnäbeltem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, entleert urnenförmig, unter der Mündung etwas verengt. Peristom doppelt, mit 16, trocken zurückgekrümmten, weisslichen bis rötlichgelben, dicht papillösen, lineal-lanzettlichen Einzelzähnen und 16 gelblichen, fast gleichbreiten, am Rande lappig buchtigen, zuweilen hier und da verbundenen, papillösen Wimpern. Sporen 18—25 μ, grünlich bis rostfarben und dicht papillös, am Rand rötlich durchscheinend. Phaneropore Spaltöffnungen in ein oder zwei Reihen am Grunde der Urne. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 230.

An Feld- und Waldbäumen von der Ebene bis zur oberen Baumgrenze in 2000 m durch Europa gemein, aber auch aus Canada und Washington in Nord-Amerika, sowie vom Kap der guten Hoffnung und aus Algier bekannt; seltener an bearbeitetem Holz oder Steinen. S. XL, 2, a) Bl., b u. c) Kapseln, d) Peristom, e) einzelne Wimpern; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *Rotae* De Not., in flatterigen Rasen mit 4—5 cm langen Stengeln, längeren Bll., längerer Kapsel, kürzeren Wimpern und goldbräunlicher, dichter behaarter Haube — von Franzoni 1859 im Kanton Tessin entdeckt und von F. Stolz am Patscherkofel in Tirol noch in 2000 m gesammelt.

b) Blütenstand diöcisch.

38. **Orthotrichum Lyellii** Hook. & Tayl. 1818.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 402.

Zweihäusig, mit schlankeren männlichen Pflanzen; die ♂ Blüten mit eilanzettlichen, zugespitzten, rippenlosen inneren Hüllbll., zahlreichen, kurz gestielten Antheridien und längeren Paraphysen. Gelblich- bis dunkelgrüne oder bräunliche, sehr lockere Polster mit 3—4 und selbst 7 cm langen Stengeln. Bll. trocken locker und verbogen anliegend, feucht zurückgebogen sparrig abstehend, aus schwach elliptischer Basis sehr lang, fast lineal-lanzettlich und scharf zugespitzt, gekielt, mit flachem oder nur an der Basis etwas zurückgeschlagenem Rand und mit vor der papillösen, ausgefressen-gezähnten Spitze endender Rippe. Lamina und Rippe beiderseits mit keulenförmigen oder zylindrischen, zuweilen verästelten Brutkörpern besetzt. Blattzellen durch lange Papillen fast igelstachelig, dickwandig, oberwärts rundlich, 12 bis 14 μ, an der Spitze mehr oval, an der Basis längs der Rippe linear bis fast prosenchymatisch, gegen den Rand quadratisch und an der Insertion rötlichgelb.

Haube kegelförmig und gross, die ganze Kapsel einhüllend, spärlich behaart: auch das fast zylindrische Scheidchen mit nur wenigen Haaren besetzt. Kapsel auf 1 mm langer Seta über die Hüllbll. nicht vortretend, länglich ellipsoidisch, mit in die Seta verschmälertem Hals von $^2/_3$ Urnenlänge, bleichgelb bis hell gelblichbraun, mit 8 oben vierzellreihigen Streifen, orangerot gesäumtem, aus konvexer Basis geschnäbeltem Deckel und bleichem, 2—3 zellreihigem, bleibendem Ring, entleert sehr verlängert und tief gefurcht. Phaneropore Spaltöffnungen in einer Reihe am Grunde der Urne. Peristom doppelt, mit 16, trocken zurückgekrümmten, dicht und grob papillösen, weisslichen, oben stumpfen Einzelzähnen und 16 rotgelben, gleichlangen, buchtig ausgefressenen, mit hellen Papillen besetzten, unten 2zellreihigen Wimpern. Sporen ungleich, 18—32 μ, gelbgrün und papillös, resp. unter dem Mikroskope grün mit rötlichem Rand. Reife im Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 221.

Vorzugsweise an Waldbäumen durch die mittlere und nördliche Zone Europas von der Ebene bis in die Bergregion allgemein verbreitet, jedoch mit Frucht nur an einzelnen Orten, mehr in feuchteren Waldungen, insbesondere aber in Schottland und daselbst auch an Feldbäumen. Nach Bescherelle, Renauld und Cardot auch aus Algier, sowie aus Californien, Oregon, Washington, British-Columbien und von der Vancouver-Insel in Nord-Amerika bekannt. S. XL, 3, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Brutkörper, e) Peristom; gez. nach dahier bei Laubach ges. Expll.

39. **Orthotrichum obtusifolium** Schrad. 1796.

Weissia Roth 1800, *Dorcadion* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 403.

Zweihäusig mit kleineren ♂ Pflänzchen in eigenen Räschen; die ♂ Blüten mit eiförmigen, stumpfen, gelben, rippenlosen inneren Hüllbll. und fadenförmigen Paraphysen. Leicht zerfallende, bis 1.5 cm hohe, dichte, gelblich- bis bräunlichgrüne, innen gebräunte, unregelmässige Polster und Rasen mit aufrechten Stengeln und zuweilen schlanken, kleinblätterigen, sterilen Sprossen. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend bis zurückgebogen, herablaufend, eiförmig bis verlängert elliptisch, abgerundet und hohl, mit nur schwach eingebogenem Rand und dünner, vor der durch Papillen gezähnten Spitze endender Rippe. Blattbürtige Brutkörper wie bei *Lyellii*. Blattzellen mit dicken, groben Papillen besetzt, oben rundlich, 15—18 μ, und oval, dickwandig, an der Basis durchscheinend bis wasserhell, nach der Rippe zu rektangulär, nach dem Rand zu kürzer bis quadratisch. Haube glockig, oben rot, unten gelb, grob papillös, jedoch kahl oder nur unter der Spitze etwas behaart, bis zur Kapselmitte reichend. Scheidchen nackt. Kapsel auf sehr kurzer, bis 0,5 mm langer Seta völlig eingesenkt, kurz ellipsoidisch mit fast gleichlangem, bis zur Seta verschmälertem Halse, gelblich mit 8 orangeroten, 4—6zellreihigen Streifen, rotmündig, mit kleinem, aus konvexer Basis zugespitztem oder kegeligem Deckel und 7—9 Reihen kleiner Zellen am Urnenrand, entleert verlängert, längs 8rippig, gestutzt oder unter der Mündung schwach verengt. Phaneropore Spaltöffnungen in nur einer Reihe gegen die Urnenmitte. Peristom doppelt, mit 8 gelbroten, aufwärts

dunkleren, dicht wurmförmig papillösen, trocken zurückgeschlagenen, später in Einzelzähne gesonderten Paarzähnen und 8 gleichlangen, 2 zellreihigen, papillösen Wimpern. Sporen 16—18 oder 18—20 μ, dunkelgelb und feinwarzig. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 208.

An Feldbäumen in der Ebene und niederen Bergregion im mittleren Europa, sowie im Kaukasus, Himalaya und Nord-Amerika verbreitet, jedoch meist steril; von Schrader an Weidenstämmen bei Göttingen entdeckt. Höchster Fundort in 1670 m. Erreicht nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens bei Turukansk die subarktische Region. S. XXXVIII, 6, a) Bl., b) reife, c) ältere Kapsel, d) Peristom; gez. nach einem von R. Graf zu Solms-Laubach bei Braunfels gesammelten Expl. Findet sich oft in der Gesellschaft des reichlicher fruchtenden *Schimperi*, welches jedoch kleinere Sporen und aufwärts hellere, dagegen abwärts dunklere Peristomzähne und kürzeren Kapselhals etc. besitzt.

40. **Orthotrichum gymnostomum** Bruch 1826.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 404.

Zweihäusig mit schlankeren ♂ Pflanzen in eigenen Räschen; die Hüllbll. der ♂ Blüte stumpf abgerundet, die inneren gelb und rippenlos. Paraphysen zahlreicher als bei dem habituell sehr ähnlichen *obtusifolium*. Leicht zerfallende, über 1 cm hohe, am Grunde mehr schwärzliche Räschen mit blattbürtigen Brutkörpern, wie bei den beiden vorigen Arten. Bll. trocken dachziegelig anliegend, feucht abstehend, herablaufend, eiförmig oder elliptisch, sehr hohl mit bis zur stumpfen, oft kappenförmigen Spitze stark eingebogenen Rändern und schwacher, vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren nur 2- und 3schichtig, mit 2 basalen Deutern, sehr wenigen (meist nur 1—2) Innenzellen und 4—8 turgiden, oben mit vereinzelten runden Papillen besetzten Rückenzellen. Blattzellen mit langen einfachen Papillen, dickwandig, oben rundlich, 10—15 μ, und oval, an der Basis durchscheinend bis wasserhell, nach der Rippe zu rektangulär bis verlängert und mit schwach knotigen Wänden, nach dem Rande zu kürzer bis quadratisch. Haube klein kegel-glockenförmig, nur wenig über den Deckelrand oder kaum bis zur Urnenmitte reichend, bleich, papillös und oft kahl; auch das kurze, dicke Scheidchen nackt oder mit nur wenigen langen Haaren besetzt. Phaneropore Spaltöffnungen in 2 Reihen über der Urnenmitte. Kapsel auf nur 0.2 mm langer Seta eingesenkt, kurz und dick ellipsoidisch, fast walzenförmig, mit kurzem, in die Seta plötzlich abgesetztem Halse, nur undeutlich rot gestreift, mit gelbrandigem, kegeligem oder geschnäbeltem Deckel, nur 3—5 Reihen kleinerer, dickwandiger, querbreiter Zellen am Urnenrand und bleibendem, 2zellreihigem Ring, entleert schmal 8rippig und unter der Mündung etwas verengt. Peristom fehlend. Sporen 18—24 μ, rötlichgelb und warzig. In älteren Kapseln findet man häufig noch zahlreiche abgebrochene Warzen und Papillen von nur 1—2 μ, die zwischen den Sporen umherschwimmen. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 208.

An den Stämmen von *Populus tremula* in den Wäldern der Ebene und Hügelregion des mittleren Europas selten, meist in Gesellschaft der vorigen Art: von Bruch bei Zweibrücken entdeckt. S. XXXVIII, 7, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Haube, e) Brutkörper, f und g) Blattquerschnitte; gez. nach einem von J. E. Zetterstedt bei Jonköping in Schweden gesammelten Expl. Wurde in neuerer Zeit von M. Waghorne auch in Nord-Amerika aufgefunden (Rev. br. 1885, S. 32).

Nachtrag. Spaltöffnungen?

41. **Orthotrichum callistomum** Fischer 1850.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 405.

Einhäusig; die terminalen ♂ Blüten später pseudolateral am Fusse des Fruchtsprosses oder in einer Gabelung mit lang gestielten, schlanken Antheridien und längeren, gelben Paraphysen. Habituell an *stramineum* erinnernde, saftgrüne, am Grunde durch rote Wurzelhaare verwebte Polster mit gabelig geteilten, dicht beblätterten Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, breit lanzettlich und scharf zugespitzt, gekielt, an der Basis beiderseits gefurcht, mit bis gegen die Spitze zurückgerolltem Rand und schmaler, vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen oben rundlich und beiderseits papillös, an der Basis wasserhell, verlängert rektangulär bis 6seitig und mit knotigen Wänden. Haube kahl, hell strohfarben und mit bräunlicher Spitze: Scheidchen dagegen behaart. Kapsel auf sehr kurzer Seta eingesenkt, ellipsoidisch, gelblich mit 8 dunkleren Streifen, mit fast gleichlangem, allmählich bis zum Scheidchen verschmälertem Hals und kleinem, orangegelbem, kurz geschnäbeltem Deckel, entleert verlängert, fast zylindrisch, gefurcht und unter der Mündung nur wenig oder kaum verengt. Peristom doppelt; das äussere aus 8, trocken zurückgeschlagenen, bleichen Paarzähnen gebildet, während die 2zellreihigen Wimpern des braungelben inneren Peristoms nach oben kuppelartig verwachsen sind. Die Spitze der flachen Kuppel ist offen. Sporen mittelgross und warzig papillös. Reife im Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 224.

An Buchen im Schorenwalde bei Thun in der Schweiz von Dr. Fischer-Ooster 1849 entdeckt und seither nicht wieder aufgefunden (non vidi). Vielleicht nur ein Bastard.

Fam. XIX. **Encalyptaceae.**

Polsterförmige oder flachrasige, meist Kalk liebende Erd- und Felsbewohner mit aufrechten, durch gleichhohe Innovationen gabelig verzweigten, dicht beblätterten, abwärts braunfilzigen Stengeln. Stämmchen 3—5kantig, ohne oder mit nur wenig entwickeltem Zentralstrang, mit getüpfeltem Grundgewebe und stellenweise besonderer (blatteigener) Aussenrinde. Bll. trocken kielig zusammengefaltet und gedreht, feucht aufrecht abstehend, ziemlich gross, mehr oder weniger breit zungenförmig bis spatelförmig, stumpf oder zugespitzt, oder auch in ein Haar ausgezogen, mit flachem, oft welligem und warzig krenuliertem Rand und meist braunroter, abwärts sehr kräftiger,

am Rücken vortretender, vor der Spitze verschwindender oder auslaufender, und selbst als Haar austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit einer zentralen Gruppe von 2—4 Reihen grosser, dünnwandiger Zellen, die am Rücken von einem mehrschichtigen halbmondförmigen Stereïdenband umgeben und auch an der Bauchseite von dickwandigen Zellen bedeckt sind, jedoch ohne besonders differentiierte Rückenzellen. Nur bei der Gattung *Scopelophila* zeigt die Rippe mehr differentiierte Aussenzellen um ein zentrales Stereïdenband. Lamina einschichtig. Blattzellen des chlorophyllreichen, doppelt grösseren oberen Teils fast regelmässig 6seitig und beiderseits dicht warzig papillös, des chlorophyllfreien basalen unteren $^1/_3$ dagegen plötzlich viel grösser, rektangulär bis rektangulär-6seitig, rötlich oder wasserhell, mit glatten, dünnen Längswänden und verdickten, oft in der Mitte durchbohrten Querwänden, am Rand verschmälert, oft linear und in mehreren Reihen einen gelblichen Saum bildend. Blüten in der Regel einhäusig, mit knospenförmigen, kurz gestielten ♂ Blüten und etwas keuligen oder fadenförmigen Paraphysen, seltener 2häusig. Perichätialbll. den Laubbll. ähnlich. Haube sehr gross und lang, zylindrisch-glockenförmig und lang geschnäbelt (cylindrico-extinctoriiformis), glatt, weder behaart noch gefaltet, strohgelb bis bräunlichgelb, mit dunklerer Spitze, an der Basis zuweilen gefranst, die Kapsel völlig einhüllend, noch weit über dieselbe herabreichend und erst mit dem Deckel abfallend. Nur bei der Gattung *Scopelophila*, deren Stellung im System noch unbestimmt ist, ist die Haube klein kappenförmig und etwa bis zur Urnenmitte reichend. Scheidchen zylindrisch, an der Spitze mit einem Ringwulst oder hutförmiger Verdickung, die auch die Basis der Ochrea umschliesst. Kapsel auf langer, gerader, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, mehr oder weniger zylindrisch, — nur bei *Scopelophila* mehr oval und weitmündig — dünnwandig, zuweilen mit 8—16 geraden oder gewundenen Streifen, mit meist kurzem Hals und aus konvexer, am Rande zackiger Basis sehr lang nadelförmig bis keulenförmig, gerade geschnäbeltem Deckel. Spaltöffnungen zahlreich, gross und phaneropor. Sporensack gestielt. Peristom zuweilen fehlend, bald einfach und mit Vorperistom, bald doppelt, mit 16 flachen Zähnen und 16 oder 32 denselben anhängenden, an der Basis durch eine Membran verbundenen Wimpern. Sporen meist sehr gross und warzig.

Brotherus stellt neuerdings die Gattung *Scopelophila* noch zu den Pottieen und reiht an dieselben die Encalypteen als Unterfamilie der Pottiaceen. Da jedoch bei den Encalypteen bereits ein doppeltes Peristom vorkommt, so müsste man demgemäss auch die Grimmiaceen noch vor die Pottiaceen einreihen.

1. Gatt. **Encalypta** [1]) Schreb. 1791.

Die Gattungsmerkmale stimmen mit den vorbemerkten Charakteren der Familie überein. Querschnitt der Rippe im Centrum lockerzellig.

---

[1]) Von *ἐγκαλύπτω* einhüllen, wegen der die Kapsel ganz einhüllenden Haube.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 12 bekannt, während bis jetzt schon 24 beschrieben sind.

A. Peristom fehlend.

(*Pyromitrium* Wallr.)

1. **Encalypta commutata** Nees. & Hornsch. 1827.

E. alpina Smith 1805. *E. affinis* Schwgr. 1811, *E. ciliata β alpina* Hook. & Tayl. 1818. *E. lacera* De Not. 1835, *E. caucasica* Ruppr. 1846. *Leersia alpina* Lindb. 1879: cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 406.

Einhäusig; die ♂ Blüten gipfelständig an besonderen kurzen Sprossen mit eilanzettlichen, spitzen Hüllbll., zahlreichen Antheridien und etwas keulenförmigen, oben kurz gegliederten Paraphysen. Dichte, schmutzig gelbgrüne, abwärts braunfilzig verwebte, 1—2 und selbst bis 5 cm hohe Rasen. Bll. trocken zusammengefaltet, gedreht und hakig eingekrümmt, feucht aufrecht mit abstehenden Spitzen, die unteren eilänglich, die oberen mehr verkehrt eilänglich und zugespitzt, hohl und flachrandig, über der Basis querfaltig, mit sehr kräftiger, roter, als gelbe Granne mehr oder weniger lang austretender Rippe. Blattzellen oben undurchsichtig, rundlich 5- und 6seitig, 12—15 μ und beiderseits dicht mit 2 und mehrteiligen Papillen besetzt, im basalen Teil locker rektangulär und allmählich in einen dickwandigeren, schmal linearen, grünlichgelben bis gelblichen Saum übergehend. Haube weit über die Kapsel herabreichend, glänzend strohgelb oder rötlichgelb mit schwärzlicher Spitze, an der helleren Basis in der Jugend mit Fransen, die später verschwinden. Scheidchen fast zylindrisch, an der Spitze nur wenig erweitert, an der Basis mit vereinzelten Paraphysen. Kapsel auf 1 cm langer, roter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aus kurzem Halse lang ellipsoidisch bis zylindrisch, hellbräunlich, glatt und dünnwandig, eng- und rotmündig, ohne Streifen, mit aus flach konvexer, rotrandiger Basis lang geschnäbeltem Deckel und 2- bis 3zellreihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring. Spaltöffnungen nur am Halsteile und mit zahlreichen dickwandigen Nebenzellen. Peristom nicht vorhanden und nur hier und da durch schmale Membranstücke angedeutet. Sporen 30—40 μ, rostfarben und warzig oder papillös gekörnelt, nicht so grosswarzig wie bei *vulgaris*, sondern mehr punktiert warzig. Reife im August und September. Br. eur., Vol. III, Tab. 198.

Hochalpenmoos! In Felsspalten und auf mit Erde bedeckten kalkhaltigen Gesteinen über 1500 m in der Alpen- und Hochalpenregion des mittleren und nördlichen Europas bis 2800 m allgemein verbreitet, auch in Schottland, in Norwegen und auf Spitzbergen. Ferner aus Alaska, Colorado, Idaho, Nevada und dem Felsengebirge Nord-Amerikas, sowie aus Tibet und Central-Asien bekannt. Von Arnell noch bei Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. S. XLI, 5. a und d) Bll., b) Haube, c) Kapsel, e) Habitusbild; gez. nach einem von Schimper an der Grimsel gesammelten Expl.

Var. *imberbis* Lindb., mit durch an der Spitze eingekrümmte Blattränder schwach kappenförmigen Bll. — in England (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 723).

2. **Encalypta vulgaris** (Hedw.) Hoffm. 1795.

Bryum extinctorium L. 1753. *Leersia marginata* Hedw. 1782. *Mnium extinctorium* Sw. 1781. *Leersia extinctoria* Leyss 1783. *Leersia vulgaris* Hedw. 1787, *E. extinctoria* Sw. 1799, *Enc. laevigata* Bruch. 1827, *E. Orsinii* De Not. 1838, *E. leptodon* var. *extinctoria* Lindb. 1872; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 407.

Einhäusig; die kleinen ♂ Blüten scheinbar achsillär mit 4—5 stumpflichen oder kurz zugespitzten Hüllbll. und wenigen hellen oder goldgelben, oben entfernt gegliederten, nicht keuligen Paraphysen. Polsterförmige, meist 0,5—1 cm hohe, nur am Grunde wurzelfilzige Räschen. Bll. aufrecht abstehend, trocken hakig eingekrümmt und gedreht, aus schwach elliptischer Basis breit zungenförmig verlängert, kurz zugespitzt oder abgerundet, zuweilen mit aufgesetztem Spitzchen, mit an der Basis sehr breiter, rötlicher, am Rücken oben sehr rauher, vor der Spitze verschwindender, seltener als blassgelber Stachel austretender Rippe. Blattzellen oberwärts 6seitig, 12—18 μ, und dicht warzig papillös, im basalen Teil bräunlich oder wasserhell und rektangulär, gegen die Ränder allmählich linear, einen kaum oder nur wenig verdickten undeutlichen Saum bildend. Perichätialbll. aus fast verkehrt eiförmiger Basis lanzettlich verschmälert, die inneren meist kleiner. Haube etwas über die Kapselbasis herabreichend, am Saum ganzrandig oder unregelmässig lappig, grünlichgelb bis hellgelb, mit (durch nach oben gerichtete Zähnchen) rauhem Schnabel. Kapsel auf 0.5—1 cm langer, roter, oben rechts gedrehter Seta aufrecht, aus eiförmiger Basis mit sehr kurzem, faltigem roten Halse fast zylindrisch, rotmündig, fast ohne Streifen, mit aus flach kegeliger, rotrandiger Basis lang geschnäbeltem Deckel und 2reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring, entleert schwach furchig und längsfaltig. Peristom fehlend; nur die südlichen Formen dieser Art aus Sardinien, Spanien und dem südlichen Frankreich sollen nach Schimper ein einfaches, sehr hinfälliges Peristom besitzen. Spaltöffnungen in 3 Reihen unter der Kapselmitte ohne differentiierte Nebenzellen. Sporen 28—38 μ, gelbbräunlich und grosswarzig, resp. mit zerstreuten Papillen von 2—5 μ, die leicht abfallen und zwischen den Sporen umherschwimmen. Reife im April und Mai, in höheren Lagen 1—2 Monate später. Br. eur., Vol. III, Tab. 199.

Auf lehmigem und sandigem Boden, auf mit Erde bedeckten Mauerkronen und in erdigen Felsspalten in der Ebene und niederen Bergregion, die kältere Zone ausgenommen, fast über den ganzen Erdkreis ziemlich häufig, seltener in höheren Lagen bis 1900 m; war schon Dillen um Giessen 1718 bekannt.

Var. *obtusa* Br. germ., mit weit vor der abgerundeten Spitze der Bll. verschwindender Rippe und deutlich gefalteter, reifer Kapsel;

var. *apiculata* Br. germ., mit als kurze Stachelspitze austretender Rippe. S. XLI. 4, a) Bl., b) Haube, c) Kapsel, d) Bl. der v. *obtusa*, e) Scheidchen; gez. nach bei Darmstadt und dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Encalypta mutica Hagen aus Norwegen soll *E. vulgaris* nahe verwandt und mit *ciliata* leicht zu verwechseln sein (non vidi).

3. **Encalypta spathulata** C. Müll. 1849.

Enc. rhabdocarpa β pilifera Schwgr., *Leersia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 408.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später grundständig mit zahlreichen gelbgrünen, fast keulenförmigen, oben kurz gegliederten Paraphysen. Habituell der vorigen Art ähnliche, niedrige Rasen mit am Grunde glatten Wurzelhaaren. Bll. schmäler, feucht weit abstehend, trocken verbogen eingekrümmt und schwach gedreht, mit zurückgekrümmter Spitze, schmal verlängert elliptisch oder spatelförmig, an der Spitze abgerundet, stumpf oder kurz zugespitzt, mit flachem Rand und vor der Spitze endender, am Rücken oben rauher, in den oberen Bll. als langes, gewundenes, schwach gezähntes, am Grunde gelbes Haar auslaufender Rippe. Blattzellen aufwärts rundlich 4—6seitig, 12—14 μ, dicht warzig papillös, im basalen Teil wasserhell und verlängert rektangulär, gegen den Rand schmäler, einen undeutlichen, gelblichen Saum bildend. Innere Perichätialbll. eilanzettlich und kleiner. Haube unter den Hals der Kapsel reichend, glänzend strohgelb und glatt, nur an der Spitze des Schnabels mit kleinen Zähnchen, an der Basis gefranst. Kapsel auf bis 1 cm langer, rechts gedrehter, roter Seta aufrecht, fast zylindrisch mit kurzem Hals, dünnwandig, blassgelb, mit 8- 16 farbigen, unregelmässigen, orangefarbenen Längsstreifen und schmalem, rotrandigem, aus niedriger Basis lang geschnäbeltem Deckel, entleert mit feinen, rötlichbraunen Längsrippen. Peristom fehlend. Spaltöffnungen in der unteren Urnenhälfte und zahlreich am Halse, ohne differentiierte Nebenzellen. Sporen 32—42 μ, blassgelb, durchscheinend bis bräunlichgelb und mit grossen, glatten Warzen und Pusteln. **Reife im Mai.**

Auf Glimmerschiefer und verwitterten kalkärmeren Gesteinen, sowie auf mit Erde bedeckten Mauern in der Bergregion in Spanien, Schweden, Steiermark, Tirol und Siebenbürgen, an verschiedenen Orten von Juratzka, Breidler und anderen aufgefunden. S. XLI, 8. a, e und f) Bll., b) Haube, c) Kapsel, d) Habitusbild; gez. nach einem von J. Breidler am Raasberg in Steiermark gesammelten Expl.

B. Peristom einfach.

Nach dem Typus der Aplolepideen gebaut.

4. **Encalypta ciliata** (Hedw.) Hoffm. 1795.

Leersia Hedw. 1787. *Leersia laciniata* Hedw. 1782. *Bryum ciliare* Gmel. 1791. *Leersia fimbriata* Brid. 1798. *E. fimbriata* Brid. 1806. *E. clausa* Wallr. 1831. *Encal. laciniata* Lindb. 1872; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 409.

Einhäusig; die kurz gestielten ♂ Blüten scheinbar achsillär mit zahlreichen gelblichen, keulenförmigen, oben kurz gegliederten Paraphysen und 3—5 eilanzettlichen, kurz zugespitzten Hüllbll. Weiche, lockere, 1—3 cm hohe, bläulichgrüne Rasen mit wurzelfilzigen Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, trocken zusammengefaltet, einwärts gekrümmt und gedreht, zungenförmig und kurz zugespitzt oder mit aufgesetztem Spitzchen, mit in der Mitte zurückgeschlagenem, welligem Rand und kräftiger, gelber, am Rücken weniger

rauher, vor der Spitze endender oder als Stachelspitze austretender Rippe. Blattzellen oben rundlich 5—6seitig, 14—18 μ, dicht warzig papillös, im basalen Teil gelblich bis wasserhell und locker rektangulär, gegen die Ränder enger, jedoch nur dünnwandig und einen undeutlichen Saum bildend. Perichätialbll. aus verkehrt eiförmiger Basis zugespitzt. Haube unter die Kapsel reichend, blass strohgelb, glänzend und an der Basis mit langen, bleibenden Fransen. Scheidchen verlängert, meist doppelt so lang als bei *vulgaris*, ohne Längsfurchen, mit hoher Ochrea und oben oft mit zerfetzten schirmförmigen Haubenresten. Kapsel auf gelber, nur im Alter etwas rötlicher, 0,5—1 cm langer, unten rechts und oben links gedrehter Seta aufrecht, zylindrisch, dünnwandig, ohne Streifen, unter der bleichen Mündung etwas verengt, mit sehr kurzem Hals und gelblichem, aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel, ohne differentiierten Ring, entleert nicht gefurcht. Spaltöffnungen zahlreich, über die ganze Urne verteilt. Peristom tief inseriert mit Vorperistom, aus 16 schmal lanzettlichen, 5—8gliederigen, orangefarbenen, längsstreifig punktierten, am Rande oft etwas hyalin gesäumten Zähnen gebildet, während das Vorperistom aus 32 fast halb so hohen, schmalen, isolierten, braunroten Platten besteht, die zuweilen fehlen und sehr hinfällig sind. Sporen 28—35 μ, braun oder hell ockerfarben, durchscheinend und glänzend, mit sternförmigen Zeichnungen, resp. vom eckigen Mittelfelde strahlig ausgehenden Linien und nur hier und da fein punktiert. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 200.

Auf beschattetem, kalkhaltigem Boden und an Mauern, häufig auch an kalkärmeren Gesteinen, Basalt und Schiefer und selbst Granit und Gneis durch Europa von der Ebene bis in die Alpen in 2960 m zerstreut und auch in aussereuropäischen Ländern nicht selten. So nach Renauld und Cardot aus Neu-England, den Rocky-Mountains und den westlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt und von Arnell bei Antsiferova in Sibirien gesammelt. Wird schon 1718 im Cat. Giess. von Dillen erwähnt. S. XLI, 3, a) Bl., b) Kapsel, c) Haube, d) Peristom; gez. nach von Schimper im Elsass gesammelten Expll.

Var. *microstoma* Schpr. = *E. microstoma* Bals. & De Not., mit allmählich nach der Mündung zu sehr verschmälerter, engmündiger Kapsel und unregelmässigem oder fehlendem Peristom — in höheren Gebirgslagen über 1600 m, selten tiefer herabgehend.

5. **Encalypta rhabdocarpa** Schwgr. 1811.

E. affinis Hedw. fil. 1805. *Leersia vulgaris 3 alpina* Brid. 1798. *E. ciliata γ rhabdocarpa* Hook. & Tayl. 1818. *E. Wimmeriana* Sendt. 1869. *Leersia* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 410.

Einhäusig; die gestielten ♂ Blüten scheinbar achsillär mit fast verkehrt eiförmigen, zugespitzten Hüllbll. und schwach keulenförmigen, goldgelben Paraphysen. Grösseren Formen der *E. vulgaris* ähnliche, dichte, 1—3 cm hohe Rasen mit rotbraunem Wurzelfilz. Bll. aufrecht abstehend, trocken eingekrümmt und gedreht, verlängert lanzettlich oder zungenförmig und zugespitzt, mit flachem, gegen die Spitze schwach eingebogenem Rand und ziemlich gleichbreiter, am Rücken oben rauher, meist in der Spitze endender,

oder als gelbliche Stachelspitze austretender Rippe. Blattzellen oben rundlich 4—6seitig, 16—20 μ und dicht warzig papillös, im basalen Teil wasserhell oder etwas rötlich und rektangulär bis rektangulär-6seitig, mit etwa 8 engeren linearen, etwas verdickten, einen gelblichen Saum bildenden Randreihen. Perichätialbll. aus breit eiförmiger Basis lanzettlich und zugespitzt, die innersten kleiner. Haube nur wenig unter den Hals reichend, überall mit kleineren, an der Schnabelspitze mit grösseren Zähnen besetzt und an der Basis schwach ausgefressen, jedoch ohne eigentliche Fransen. Scheidchen länglich zylindrisch, oben mit längsfaltigem, wulstigem Ringe und deutlicher Ochrea. Kapsel auf 4—8 mm langer, roter, oben rechts gedrehter Seta aufrecht, aus eiförmiger Basis verlängert ellipsoidisch, mit sehr kurzem, rotem Hals, mit 8—16 gelben Längsstreifen, sowie aus rotrandiger, konvexer Basis geschnäbeltem Deckel, und rotem, 2reihigem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring, trocken mit 8 braunroten Längsrippen, entleert braunrot und deutlich gefurcht. Peristom an der Mündung inseriert, mit 8 orange- bis purpurroten, lanzettlichen, 5—8gliederigen, papillösen Zähnen und mehr oder minder ausgebildetem, nach der Entdeckelung hinfälligem Vorperistom. Sporen 35—55 μ, bräunlichgelb, mit kleineren Papillen und grossen Pusteln und Warzen. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III. Tab. 204.

Auf humoser Erde und in Spalten und Klüften der Kalkfelsen und kalkhaltiger Gesteine von der Bergregion bis in die Hochalpen fast über den ganzen Erdkreis verbreitet; von Schwägrichen 1801 auf den Kärnthener Alpen entdeckt. Sehr häufig in Norwegen auf dem Dovrefjeld etc.; jedoch auch aus Grönland, Canada, Colorado, Idaho, Nevada, Alaska, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Erreicht nach Arnell bei Dudinka und Tolstoinos in Sibirien die arktische Region. S. XLI, 6, a, d und e) Bll., b) Kapsel mit Deckel, c) alte Kapsel, f) Peristom; gez. nach einem von H. Graf zu Solms-Laubach an der Gemmi gesammelten Expl.

Var. *pilifera* Br. germ. = *E. pilifera* Funck, mit als langes, gezähntes Haar auslaufender Rippe und vollständig ausgebildetem Peristom — im Fichtelgebirge, Kärnthen, Tirol und der Schweiz etc.;

var. *microstoma* Breidler mit kleinerem Deckel und enger Kapselmündung — mit der Stammform im Lungau in Steiermark in 2300—2500 m;

var. *leptodon* (Bruch) Limpr. = *E. leptodon* Bruch, mit heller gestreifter Kapsel und unvollkommen ausgebildetem, gelblichem, leicht abfallendem Peristom ohne Vorperistom — von A. Braun bei Heiligenblut in Kärnthen entdeckt.

C. Peristom doppelt.

Nach dem Typus der Diplolepideen gebaut, das innere Peristom dem äusseren (oft nur in Hautfetzen) anhängend.

6. **Encalypta apophysata** Br. germ. 1827.

E. affinis Hedw. fil. 1805. *E. pilosa* Röhl. 1813. *E. cylindrica* Funck 1827. *Leersia affinis* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 411.

Einhäusig; die schlanken, sehr kurz gestielten ♂ Blüten scheinbar achsillär mit schmalen, zugespitzten Hüllbll. und zahlreichen, nicht keulen-

förmigen Paraphysen. Dichte, ausgedehnte, 1—5 cm hohe, bläulich- bis braungrüne Rasen mit längs braunfilzigen Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. schmal verlängert lanzettlich oder lineal-spatelförmig und kurz zugespitzt, mit zuweilen in der Mitte etwas umgebogenem Rand und rötlicher, am Rücken rauher, als längere oder kürzere Stachelspitze austretender Rippe. Blattzellen oben etwa 12—15 μ, etwas undeutlich und unregelmässig, warzig papillös, im basalen Teil wasserhell und verlängert rektangulär, am Rand keinen Saum bildend. Haube sehr gross, bis unter den Kapselhals herabreichend, strohgelb und papillös, am Schnabel sehr rauh, an der Basis mit hinfälligen Fransen. Scheidchen fast zylindrisch, oben mit Fetzen der Haubenbasis und deutlicher Ochrea, glatt und am Grunde mit zahlreichen Paraphysen. Kapsel auf 1 cm langer, roter, oben etwas gedrehter Seta aufrecht, fast zylindrisch, gegen die Mündung verengt, bleichgelb und dünnwandig, weder gestreift noch gefurcht, mit deutlichem, verhältnismässig langem, in die Urne allmählich übergehendem oder an derselben etwas abgesetztem Hals, aus lang kegeliger Basis geschnäbeltem, einfarbigem Deckel und 2—3reihigem, angedeutetem, bleibendem Ring. Spaltöffnungen unterhalb der Kapselmitte. Peristom doppelt und tief inseriert, aus 16 linealischen, bleichroten, dicht papillösen, an der Spitze etwas gespaltenen Zähnen und einer denselben anhängenden, ziemlich hohen, bei der Entdeckelung in Fetzen zerreissenden und an den Zähnen hängen bleibenden, gelblichen Basilärmembran gebildet. Die den Zähnen opponierenden Wimpern sind nur in Bruchstücken auf der Innenfläche der Zähne angedeutet, weshalb Schimper das Peristom als einfach betrachtete. Sporen 21—26 μ, ockerfarben bis braun und feinwarzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 201.

An humösen Felsspalten kalkärmerer Gesteine, vorzugsweise über 2000 m in der Alpen- und Hochalpenregion, sowie auch in dem Felsengebirge Nord-Amerikas ziemlich selten, häufiger in Skandinavien. Von Arnell noch bei Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. S. XLI, 1, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Haube, e) Peristom, f) Scheidchen; gez. nach von Schimper in der Schweiz im Berner Oberland gesammelten Expll.

7. **Encalypta longicolla** Bruch 1828.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 412.

Einhäusig; die schlanken ♂ Blüten auf kurzen Seitensprossen mit schmalen, zugespitzten Hüllbll. und langen, fadenförmigen Paraphysen. Gesellig zwischen anderen Moosen oder zu niedrigen, nur wenige mm und nur ausnahmsweise bis 2 cm hohen Räschen vereinte Pflänzchen mit gelbbraunem Wurzelfilz und ohne Zentralstrang. Bll. schmal lineal-lanzettlich bis verlängert spatelförmig, stumpf oder zugespitzt, kielig-hohl, mit flachem, oberwärts schwach eingebogenem, in der Mitte etwas welligem Rand und kräftiger an der Basis gebräunter, oben am Rücken sehr rauher, in den oberen Bll. als gelber Stachel und bei den Perichätialbll. als entfärbtes Haar austretender Rippe, im Allgemeinen

denen der folgenden Art ähnlich, jedoch im oberen Teile schmäler und oft über dem Basalteil etwas eingeengt. Blattzellen oben rundlich-6 seitig, etwa 12 μ und dicht warzig papillös, im basalen Teil verlängert rektangulär, wasserhell mit rötlichen Wänden, am Rand mehrere Reihen linear, jedoch ohne eigentlichen Saum. Haube sehr lang, weit unter den Hals herabreichend, gelbbräunlich, mit schwärzlichem, rauhem Schnabel und anfangs lang gefranster Basis. Scheidchen zylindrisch, oben mit schirmförmigem Reste der Haubenbasis und mit langer Ochrea. Kapsel auf 5—8 mm langer, roter, links gedrehter Seta aufrecht, verhältnismässig klein, länglich ellipsoidisch, mit gleichlangem oder noch längerem, rötlichem Hals, glänzend rotbraunem, aus konvexer Basis geschnäbeltem Deckel und 2—3reihigem, kleinzelligem, bleibendem Ring, trocken unter der Mündung etwas verengt, entleert jedoch weitmündig und ohne Streifen und Furchen. Spaltöffnungen nur am Halse. Peristom doppelt, aus 16 schmal lanzettlichen, purpurroten, unregelmässig durchbrochenen Zähnen gebildet, die mit den ihnen anhaftenden, unregelmässigen Bändern des inneren Peristoms förmliche Bündel unregelmässiger Stränge darstellen. Es ist etwas länger, als das ihm sehr ähnliche Peristom der folgenden Art. Sporen sehr gross, 50—90 μ, braunrot und gross-warzig. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 202.

Auf Kalkhumus in der Alpen- und Hochalpenregion, meist über 1900 m, im Allgemeinen selten; von F. Müller 1826 in Krain entdeckt. Auch aus den Bayrischen Alpen, der Schweiz, Tirol und Kärnthen bekannt. S. XLI, 10, a und b) Kapseln; gez. nach einem von Meylan am Chasseron in der Schweiz 1893 ges. Expl. (comm. P. Culmann).

8. **Encalypta brevicolla** Bruch 1829.

E. longicolla β brevicolla Br. eur. 1838; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 121.

Einhäusig; Blütenstand wie bei voriger Art. Herdenweise oder zu lockeren Räschen vereinte, niedrige, an *E. ciliata* erinnernde Pflänzchen mit dicht beblätterten Stengeln. Bll. locker dachziegelig, trocken kaum verändert, aus elliptischer Basis breit zungenförmig verlängert und kurz zugespitzt, sehr hohl, oben gekielt bis fast kappenförmig, mit kräftiger, bei den unteren Bll. in ein Spitzchen, bei den oberen in ein langes Haar auslaufender, gelblicher Rippe. Zellnetz wie bei *ciliata*, nur an der Basis mit breiteren Querwänden. Haube nur bis zum Hals der Kapsel reichend, grünlich strohgelb, an der Basis mit vereinzelten kurzen Fransen. Scheidchen zylindrisch, oben nur wenig verdickt und mit langer Ochrea. Kapsel auf 6—8 mm langer, roter Seta aufrecht, schmal ellipsoidisch, dünnwandig, gelblich mit kurzem Hals von etwa $^1/_4$ Urnenlänge, sowie mit aus kegeliger Basis geschnäbeltem Deckel und 2reihigem, bleibendem Ring, trocken zylindrisch und orangegelb, entdeckelt mit weit geöffneter, roter Mündung und mehrfach schräg gefurcht. Peristom doppelt, ähnlich wie bei *longicolla* aus 16 bleichen, schmalen, an der Spitze gespaltenen und mehrfach längs durchbrochenen, scheinbar durch Querglieder verbundenen, dicht und grob papillösen Zähnen gebildet, denen das innere

Peristom in unregelmässigen Längsreihen und Fetzen anhängt. Sporen 30 bis 35 μ, braun und ziemlich gross-warzig. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 202 und Vol. VI, Tab. 637.

An verwitterten Felsen und in deren humösen Spalten im nördlichen Skandinavien und in Lappland; auf dem Dovrefjeld in Norwegen von Kurr 1828 entdeckt. Ziemlich selten. S. XLI, 7, a) Bl., b) Haube, c) Kapsel, d und e) Peristom; gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus im Juni 1882 in Finnland gesammelten Expl.

9. **Encalypta contorta** (Wulf.) Lindb. 1863.

Bryum Wulf. 1788. *E. ciliata* Hoppe 1799. *E. grandis* Hedw. 1799 und *E. streptocarpa* Hedw. 1801. *Streptocarpus contortus* Schwabe 1873. *Leersia* Lindb. 1879, *Bryum ciliare* Dicks. 1801; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 413.

Zweihäusig, gemischtrasig; die dick knospenförmigen, terminalen ♂ Blüten mit eiförmigen, stumpfen oder kurz zugespitzten inneren Hüllbll. und keulenförmigen Paraphysen. Bläulich- bis bräunlichgrüne, 2—5 cm hohe, ausgedehnte, am Grunde filzige Rasen mit 3kantigen Stengeln, aus deren oberen Blattachseln sich Protonema mit langen, zylindrischen, quergeteilten, papillösen, braunen Brutkörpern entwickelt. Bll. aufrecht abstehend, trocken zusammengefaltet, verdreht und einwärts gekrümmt, verlängert zungen- bis spatelförmig und kurz stumpflich zugespitzt, kielig-hohl, mit schwach welligem, gegen die Spitze fast kappenförmig eingebogenem Rand und kräftiger, unten roter, am Rücken warziger, resp. oben gezähnter, in der Spitze endender Rippe. Blattzellen oben rundlich 5—6seitig, 12—15 μ, dicht warzig papillös, im basalen Teil verlängert rektangulär mit rötlichen Wänden, gegen den Rand linear, einen undeutlichen, gelblichen Saum bildend. Haube weit unter den Hals der Kapsel herabreichend, bräunlich, durch Zähnchen rauh und an der Basis unregelmässig gefranst. Scheidchen oben mit faltigem Gewebe und deutlicher Ochrea. Kapsel auf 1—2 cm langer, purpurroter, mitten rechts, oben links gedrehter, durch kleine Warzen rauher Seta aus kurzem Halse und eiförmiger Basis sehr lang ellipsoidisch, gelblich, mit 8 von links nach rechts aufsteigenden, spiralig gewundenen, gelbroten, rippenartigen Streifen, hoch kegeligem, keulig geschnäbeltem Deckel und 2reihig sich abrollendem Ring, trocken spiralig gefurcht. Peristom doppelt, dicht an der Mündung inseriert, aus 16 fadenförmigen, sehr langen, unten mit Anhängseln versehenen, roten Zähnen und 16 oder 32 kürzeren, nur halb so langen, fadenförmigen, den äusseren Zähnen mehr oder weniger anhängenden, gelben, knotigen, durch eine längsfaltige Basilärmembran verbundenen Wimpern gebildet. Sporen 10—14 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 204.

An Kalkfelsen und kalkhaltigen Gesteinen, an Mauern, auf kalkigem Boden und selbst auf Torf, seltener in der Ebene, häufiger in der Bergregion, in höheren Lagen der Alpen mehr steril; von Dillen steril an Mauern bei Giessen entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Canada, Californien, den Rocky-Mountains

und östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. Von Arnell bei Stolba in Sibirien gesammelt. S. XXIX, 14, a) Blattquerschnitt, b) Peristom und XLI, 2, a) Bl., b) Kapsel, c) braunes Protonema aus den oberen Blattachseln; gez. nach von C. E. Correns bei Berchtesgaden gesammelten Expll.

10. **Encalypta procera** Bruch. 1828.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 123.

Einhäusig; die kleinen, kurz gestielten ♂ Blüten scheinbar achsillär mit eiförmigen, kurz und stumpflich zugespitzten Hüllbll. und nur schwach keuligen Paraphysen. Habituell an *contorta* erinnernde, dichte, kräftige, 1—4 cm hohe Rasen. Bll. zungenförmig, abgerundet oder kurz zugespitzt, mit vor der Spitze verschwindender, oder als Stachel mehr oder weniger lang austretender Rippe. Blattzellen oben rundlich 5—6seitig, 15—18 μ und dicht papillös, an der Basis rektangulär mit rötlichen Wänden, nach der Rippe zu sehr breit, nach dem Rand zu enger und länger, bis linear. Haube weit über die Kapsel herabgezogen, strohgelb oder bräunlich und nur in der Jugend gefranst. Kapsel auf 1 cm langer, roter, rechts und nur am Ende links gedrehter, nicht warziger Seta aus eiförmiger Basis verlängert ellipsoidisch, gelblich, mit 8 aufrechten Streifen, aus kegeliger Basis geschnäbeltem, rotrandigem Deckel und 2zellreihigem, differentiiertem Ring, entleert verlängert und durch Linksdrehung etwas spiralig gefurcht. Peristom doppelt, aus 16 lineal-lanzettlichen, entfernt gegliederten, mit Längslinie (Teilungslinie) versehenen, roten Zähnen und eben so vielen, abwärts durch eine hohe, faltige und gewimperte Basilärmembran verbundenen, kürzeren, sehr papillösen, zahnartigen Wimpern gebildet. Sporen meist 20—27 μ, grünlich und fein papillös, oft oval. Reife im Sommer. **Br. eur., Vol. III, Tab. 205.**

An schattigen Schieferfelsen, an humösen Felsspalten auf dem Dovrefjeld in Norwegen, sowie auch in Lappland, Finnland und auf Spitzbergen, in British-Columbien und auf dem Felsengebirge in Nord-Amerika; von Kurr auf dem Dovrefjeld 1827 entdeckt. Erreicht nach Arnell bei Dudinka und Tolstoinos in Sibirien die arktische Region. S. XXIX, 13, Peristom, sowie XLI, 9, a) Bl., b) Kapsel mit Haube, c) entdeckelte Kapsel, d) oberes Bl.; gez. nach einem von P. G. Lorentz auf dem Dovrefjeld in Norwegen im September 1868 gesammelten Expl.

2. Gatt. **Scopelophila**[1]) (Mitt.) 1869.

Merceya Schpr. 1876.

Kräftige bis schlanke Felsbewohner in dichten, weichen Rasen mit aufrechten, gabelig geteilten, hier und da braunfilzigen Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang. Bll. lineal-spatelförmig bis zungenförmig und ganzrandig, mit fast stielrunder, am Rücken vortretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern und zentralen Stereïden. Blattzellen fein papillös und mehr allmählich in das lockere Zellnetz des Basalteils übergehend. Blüten

[1]) Von *σκόπελος* Klippe, Fels und *φιλέω* lieben.

diöcisch. Kapsel auf gerader Seta aufrecht und regelmässig, oval und weitmündig, mit breitem, bleibendem oder sich ablösendem Ring und aus kegeliger Basis schief geschnäbeltem Deckel, jedoch ohne Peristom. Haube kappenförmig, ganzrandig und glatt. Aus Europa nur in einer sterilen Art bekannt.

Ausländische Arten dieser Gattung sind noch 5 bekannt. Sie bildet den Übergang von den Pottiaceen zu den Encalyptaceen und wird daher auch von Brotherus noch zu den Pottieen gestellt, an die sie sich nach der Kapsel mehr anschliesst.

1. **Scopelophila ligulata** Spruce 1881.

Encalypta Spruce 1845. *Zygodon* C. M. 1851, *Merceya* Schpr. 1876; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 414.

Zweihäusig; die terminalen ♂ Blüten mit zahlreichen kurz gestielten Antheridien und langen, goldgelben, fast keulenförmigen Paraphysen. Breite, 1—6 cm hohe, dichte, weiche, im Alter olivengrüne, innen wie faules Holz schwammig verfilzte, rostfarbene bis schwärzliche Rasen mit dünnen, leicht zerbrechlichen, gabelteiligen, dicht beblätterten, abwärts wurzelfilzigen Stengeln. Stämmchen ohne Zentralstrang, mit lockerem, dünnwandigem, nicht getüpfeltem Grundgewebe. Bll. aufrecht oder aus aufrechter Basis etwas abstehend, trocken wellig zusammengefaltet und namentlich die oberen unregelmässig verdreht, leicht abbrechend, gekielt, die unteren klein, aufwärts grösser, lineal-spatelförmig oder schmal zungenförmig und abgerundet, mit an der Basis zurückgebogenem, oberhalb flachem, durch mehrere Reihen stärker verdickter, meist etwas querbreiter Zellen wie gelblich getuscht erscheinendem Rande und stielrunder, am Rücken vortretender, vor der abgerundeten Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 grossen basalen Deutern und einem von differentiierten Aussenzellen umgebenem, mehrschichtigem Stereïdenbande; bei den jüngeren grünen Bll. sind jedoch die Innenzellen oft kaum verdickt und höchstens substereïd. Blattzellen oben rundlich 4—6seitig, 8—10 μ, schwach verdickt und beiderseits dicht und sehr fein papillös, abwärts allmählich in die fast doppelt breiteren chlorophyllfreien, locker rektangulären Zellen des gelblichen oder hellen Basalteils übergehend: nur die 3 Randzellreihen sind aufwärts stärker verdickt.

An feuchten Talkschieferwänden der Schwarzwand im Grossarlthale in Salzburg von Schimper 1840 entdeckt, auch von J. Breidler daselbst 1879 wieder aufgefunden. Durch R. Spruce seit 1845 aus den Pyrenäen bekannt (Rev. br. 1877, S. 66, 1878, S. 5 und 1880, S. 79). S. XLV, 7, a) Habitusbild in natürlicher Grösse, b) oberes Bl., c und d) Blattquerschnitte von einem jüngeren, grünen und einem älteren, dunkelbraunen Bl.; gez. nach einem von Kern an der Schwarzwand im Grossarlthal gesammelten Expl.

Fam. XX. **Splachnaceae.**

Ein- oder mehrjährige, herdenweise oder zu Rasen vereinte Sumpf- und Bergmoose, die vorzugsweise auf modernden vegetabilischen oder verwesenden animalischen Stoffen wachsen. Meist lebhaft gelbgrüne, innen mehr

oder minder rotfilzige Rasen mit aufrechten, bei den perennierenden Pflanzen unter der Blüte sprossenden, am Grund oder an älteren Teilen mit warzig-papillösem Wurzelfilz, in den Achseln der Schopfbll. aber mit purpurroten Keulenhaaren besetzten, zarten, weichen Stengeln und oft schlanken, locker beblätterten Sprossen aus älteren Stammteilen. Stämmchen mit grossem Zentralstrang, dünnwandigem, quer oder schräg getüpfeltem Grundgewebe und echten oder falschen Blattspursträngen, jedoch ohne differentiierte Aussenrinde. Bll. weich und schlaff, einschichtig, mit lockerem parenchymatischem Zellnetz und meist vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 und mehr basalen Deutern, einer Begleitergruppe, stereïden oder lockeren Füllzellen und einer Schichte lockerer, dünnwandiger Rückenzellen. Blattzellen locker parenchymatisch, meist mehr als 20 μ, rechteckig bis 6seitig und glatt, nach der Basis zu verlängert, niemals verdickt oder papillös. Blüten 1- oder 2häusig und terminal, Zwitterblüten nur vereinzelt; die ♂ Blüten köpfchenförmig bis fast scheibenförmig, mit kurz gestielten, langen Antheridien und keulenförmigen Paraphysen, seltener ohne Paraphysen. Kapsel auf kürzerer oder längerer, oft gefurchter Seta aufrecht und regelmässig, langhalsig oder mit grosser, gefärbter, kegel- bis birnförmiger, oder auch kugeliger und selbst schirmförmiger Apophyse (resp. Hypophyse nach Lindberg), meist mit gewölbtem, oft genabeltem, seltener kegelförmigem Deckel und fast ohne Ring. Columella an der Spitze meist schild- oder hutförmig verdickt und nach Entdeckelung der Kapsel in Folge Streckung oder durch Verkürzung der Urne über den Rand derselben hervorragend, nur zuweilen einschrumpfend. Haube klein und glatt, entweder kappenförmig und an der Basis verengt, oder mehr kegelförmig und fast ganz. Scheidchen eiförmig, selten verlängert und meist mit Ochrea. Spaltöffnungen phaneropor, nur am Hals oder der Apophyse, deren Hohlraum von Spannfäden durchzogen ist und mit dem Luftraum der kleineren Urne in Verbindung steht. Peristom einfach, mit 16, anfangs meist paarig oder doppelpaarig verbundenen, sehr hygroskopischen, flachen Einzelzähnen, deren stärker entwickelte, fein punktierte Aussenschicht oft mit Längslinie und Querleisten versehen ist; nur bei *Oedipodium* fehlt das Peristom. Bei *Tayloria splachnoides* trennen sich die 16 Zähne nach der Entdeckelung in der Teilungslinie, so dass dadurch gleichsam 32 Zähne entstehen (Rev. br. 1889, S. 75 und 1890, S. 8—12).

Nach dem Peristom schliessen sich die Splachnaceen etwas an die Orthotrichaceen an, während sie nach den vegetativen Organen sich wesentlich von denselben unterscheiden.

1. Gruppe **Oedipodieae.**

Stengel 1—2 cm hoch, aufrecht und ohne Zentralstrang. Kapsel fast kugelig mit sehr langem, allmählich in die Seta verschmälertem Hals und kegelig gewölbtem Deckel, ohne Apophyse und ohne Peristom. Haube fast zylindrisch-kegelförmig und auf einer Seite gespalten. Blattquerschnitt mit 2 basalen Deutern, lockeren Aussenzellen und kleineren, ziemlich lockeren Innenzellen.

1. Gattung **Oedipodium**[1]) Schwaegr. 1823.

Da bis jetzt nur ein einziger Vertreter der ganzen Gruppe bekannt ist, so stimmen die Charaktere der Gattung mit denjenigen der nachstehenden Art überein.

1. **Oedipodium Griffithianum** (Dicks.) Schwgr. 1823.

Bryum Dicks. 1804, *Gymnostomum* Smith., *Splachnum* With. und *Spl. Froehlichianum* Brid.; cf. Schpr. Syn. ed. II von 1876, S. 354, sowie Jaeger u. S. Adumbratio muscorum.

Polygam, resp. einhäusig und zwitterig; die ♂ Blüten mit grossen, dicken, ellipsoidischen, kurz gestielten Antheridien und etwas keulenförmigen Paraphysen. Habituell an *Dissodon Frölichianus* erinnernde, fleischige, weiche, herdenweise zu sattgrünen Räschen vereinte, unter der Spitze sprossende Pflänzchen mit 1—2 cm hohen, nur an der Basis wurzelfilzigen Stengeln. Untere Bll. klein und entfernt, die oberen grösser, rosettenartig gehäuft, trocken gewunden und zusammengeschrumpft, feucht abstehend, breit verkehrt eiförmig bis spatelförmig, mit ziemlich dicker und breiter, unter der Spitze verschwindender Rippe, aufwärts ganzrandig, dagegen am Rand der Basis mit langen, gewundenen, einzellreihigen Wimpern. Blattzellen dünnwandig, oberwärts ziemlich unregelmässig rundlich vieleckig und mässig chlorophyllhaltig, über 30 μ, abwärts nach der Basis zu verlängert, rektangulär-6seitig bis rektangulär und hyalin. Haube kegelig-zylindrisch und bis zur kegeligen Spitze einseitig gespalten, hinfällig und dünnhäutig, an der Basis hyalin und oben bräunlich. Kapsel auf trocken links gedrehter, dicker, fleischiger Seta aufrecht, klein, orangegelb, etwas kugelig, mit sehr langem, bis zum Scheidchen herab allmählich verschmälertem, hellgrünem, später weisslichem Halse und hoch gewölbtem oder stumpf kegeligem Deckel, entdeckelt mit orangerotem, aus mehreren Reihen querbreiter, fast hyaliner Zellen gebildetem Urnenrand. Sporen 22—27 μ, unregelmässig eckig, grünlichgelb bis rotbraun und warzig papillös. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III. Tab. 280.

In Felsspalten und auf humoser Erde auf den höheren Bergen Grossbritanniens, Norwegens, Lapplands und Grönlands. S. XLII, 7, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Habitusbild, e) Blattquerschnitt, f) Antheridium; gez. nach einem von J. Fergusson in Schottland gesammelten Expl.

2. Gruppe **Tayloricae.**

Kapsel ohne Apophyse, mit der Urne gleichlangem oder etwas längerem, gleichfarbigem, allmählich verschmälertem, seltener an der Basis etwas bauchigem Hals. Haube bauchig kegelförmig, jedoch seitlich geschlitzt, an der Basis verengt und fransig. Peristom einfach, aus 16 lineal-lanzettlichen, an der Spitze oft gestutzten, längeren oder kürzeren Zähnen gebildet. Querschnitt der Rippe mit stereïden Füllzellen.

---

[1]) Von *οἴδος* Geschwulst und *πούς* Fuss.

1. Gatt. **Dissodon**[1]) Grev. und W. Arnott 1825.

Cyrtodon R. Br. 1824, *Eremodon* Brid. 1826 und *Orthodon* Bory 1823.

Auf humoser, feuchter Erde wachsende Hochgebirgsmoose. Mehr oder weniger dichte, braunfilzige Räschen mit gabelig oder büschelig geteilten, 5—8reihig beblätterten Stengeln, die in den Achseln der Schopf- und Hüllbll. zahlreiche Keulenhaare entwickeln. Stammquerschnitt mit scharf begrenztem Zentralstrang, getüpfeltem, lockerem Grundgewebe und falschen Blattspursträngen, auch wohl undeutlicher Aussenrinde. Untere Bll. klein und entfernt, die oberen grösser, schopfig zusammengedrängt, locker dachziegelig aufrecht mit etwas eingebogener Spitze, verkehrt eiförmig bis spatel- oder zungenförmig, hohl, stumpf und ganzrandig, mit an der Basis zurückgeschlagenem Rand und herablaufender, vor der Spitze verschwindender Rippe. Blüten einhäusig, autöcisch, oft auch zwitterig, knospenförmig und terminal; die ♂ Blüten mit fast keulenförmigen Paraphysen. Kapsel auf dicker, an der Basis verschmälerter, trocken gedrehter Seta aufrecht oder etwas geneigt, oval, mit mehr oder weniger gleichlangem, allmählich in die Seta verschmälertem, trocken faltigem, innen mit Assimilationsgewebe versehenem Hals und stumpf kegeligem Deckel, ohne Ring, entdeckelt verkürzt und fast halbkugelig. Haube bauchig kegelig, resp. mützenförmig mit verengter, zerfetzter Basis und einseitig aufgeschlitzt. Scheidchen meist eikegelig und oben mit zerfetzter Ochrea. Luftraum zwischen Sporensack und Kapselwand sehr eng und von Spannfäden durchzogen. Columella den Scheitel des Deckels erreichend und nach der Entdeckelung einschrumpfend oder sich verlängernd. Peristom aus 16, an der Urnenmündung inserierten, an der Basis vereinigten, längs paarig verbundenen, nie auswärts oder einwärts anliegenden, sondern trocken aufrechten, feucht kuppelartig zusammenneigenden Zähnen gebildet. Sporen gross.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 15 bekannt, während bis jetzt 21 beschrieben sind, 8 Arten der Untergattung *Eremodon*, 3 der Untergattung *Cyrtodon* und 10 der Untergattung *Orthodon*.

1. **Dissodon Hornschuchii** (Hornsch.) Grev. und W. Arn. 1825.

Systylium splachnoides Hornsch. 1818; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 418.

Einhäusig; die ♀ Blüten ohne Paraphysen, die ♂ mit etwas keulenförmigen Paraphysen und von den Schopfbll. kaum verschiedenen Hüllbll. Gelblichgrüne, saftig glänzende, niedrige, selten bis 2 cm hohe, innen schwärzlich rotfilzige, dichte Räschen mit runden, durch die Innovationen gabelteiligen, längs mit papillösem, dunkel blutrotem Wurzelfilz besetzten Stengeln. Stammquerschnitt rund mit grossem Zentralstrang. Untere Bll. mehr eiförmig, klein und entfernt, die oberen grösser, feucht wie trocken locker dachziegelig anliegend, breit elliptisch bis verkehrt eiförmig, abgerundet, hohl, mit an der Basis zurückgeschlagenem Rand und schmaler, vor der Spitze endender

---

[1]) Von *δίς* doppelt und *ὀδούς* Zahn.

Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, einer Begleitergruppe, einem Stereïdenband und bis 6 lockeren Rückenzellen. Blattzellen über 30 μ, mehr rektangulär wie 6seitig, abwärts länger und teilweise etwas schmäler. Kapsel (oft 2 aus demselben Perichätium) auf kurzer, nur 3—6 mm langer, roter, dicker, links gedrehter, an der Insertion in das Scheidchen plötzlich verdünnter Seta aufrecht, mit dem längeren, bis fast doppelt so langen, an der Basis etwas angeschwollenen Halse keulenförmig, bräunlich und derbwandig, mit kleinem, stumpf kegelig gewölbtem, mit der Columella abfallendem Deckel, entleert verkürzt und weitmündig. Der Deckel wird nach dem Öffnen der sich verkürzenden Kapsel von der sich verlängernden Columella emporgehoben. Zellen der Kapselwand stark verdickt, unregelmässig 4—6seitig, gegen den Urnenrand in mehreren Reihen querbreit. Peristom an der Mündung inseriert; die 16 bräunlichen, 4—6gliederigen Zähne nur vor der Entdeckelung an der Basis verbunden, gestutzt, 2spaltig, oder in der Teilungslinie hier und da durchbrochen, papillös bis streifig, mit schwächerer, gelber Innenschicht und einer anliegenden, nicht damit verbundenen, zarten inneren Membran. Sporen 34—40 μ, rundlich oder nierenförmig, gelbbraun und fein punktiert. Reife im August und September. Br. eur., Vol. III, Tab. 281.

Auf Humus auf den Kulmen und Schneiden der Hochalpen über 2000 m, oft in Gesellschaft von *Tetraplodon*, *Zieria* und *Desmatodon*; von Hornschuch auf der Pasterze bei Heiligenblut in Kärnthen 1817 entdeckt. Auch aus Steiermark und Tirol, sowie aus Colorado und Oregon und dem Felsengebirge Nord-Amerikas, jedoch noch nicht aus der Schweiz bekannt. Sehr selten. S. XLII, 4, a) Bl., b) Kapseln, c) Deckel mit Columella, d) Peristom, e) Habitusbild; gez. nach einem von Laurer am Grossglockner gesammelten Expl. (comm. C. Warnstorf).

2. **Dissodon Frölichianus** (Hedw.) Grev. und W. Arn. 1825.

Splachnum Hedw. 1792, *Bryum reticulatum* Dicks. 1790, *Splachnum reticulatum* Swartz 1799, *Spl. punctatum* Brid. 1806, *Tayloria Frölichii* Mitt.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 419.

Einhäusig und zwitterig, mit keulenförmigen Paraphysen bei ♂ wie ♀ Blüten. Der vorigen Art ähnliche, gelbgrüne, 1 bis 3 und selbst 5 cm hohe, glänzende, am Grunde wurzelfilzige Räschen, oft auch nur herdenweise vereinte Pflänzchen. Stämmchen kantig, mit rötlichem Zentralstrang und deutlicher Aussenrinde. Bll. aufwärts grösser, locker anliegend, trocken etwas zusammenschrumpfend, eilänglich bis fast zungenförmig, hohl und stumpf oder kurz zugespitzt, mit unten zurückgeschlagenem Rand und meist weit vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 basalen Deutern und Stereïden etc. Blattzellen vorzugsweise verlängert rektangulär-6seitig bis rektangulär, oben länger als bei voriger Art, 20—30 μ und 4 - 6 mal so lang als breit. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, roter, links gedrehter Seta aufrecht oder etwas geneigt, breit oval, mit gleichlangem, nach der Basis verschmälertem Hals, also mit dem Halse keulig birnförmig, bräunlich rotgelb, mit stumpf kegeligem, ohne Columella abfallendem Deckel, entleert verkürzt und fast

kugelig. Columella nach der Entdeckelung einschrumpfend. Peristom tiefer inseriert als bei voriger Art, mit den Zähnen innen anliegender Membran: die 16 gelblichen, anfangs an der Basis verbundenen, später paarig genäherten Einzelzähne lineal-lanzettlich, 10—12 gliederig, fein punktiert bis fast gestreift und mit oft buchtigen Rändern. Sporen 35—42 μ, braun und dicht feinwarzig. Reife im August. **Br. eur., Vol. III, Tab. 282.**

Auf feuchtem Humus und in humosen Felsspalten, in Schneegruben im Hochgebirge über 1800 m aufwärts, in Gesellschaft von *Meesea uliginosa* v. *alpina*, *Encalypta commutata* u. s. w. im mittleren wie nördlichen Europa, auch in den Pyrenäen, Schottland und Skandinavien, im Kaukasus und Himalaya, sowie in Grönland und dem Felsengebirge Nord-Amerikas, jedoch nicht in England; von M. Frölich 1791 am Nockerjoch bei Innsbruck in Tirol entdeckt. S. XLII, 1, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e und f) Blattquerschnitte; gez. nach von P. Olsson in Norwegen gesammelten Expll.

3. **Dissodon splachnoides** (Thunb.) Grev. & W. Arn. 1825.

Splachnum lingulatum Dicks. 1801, *Weisia turbinata* Drumm., *Weisia* Thunb. 1811, *Cyrtodon* R. Brown 1824, *Eremodon* Brid. 1826, *Tayloria lingulata* Lindb. 1879; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 420.

Einhäusig und zwitterig, mit keulenförmigen Paraphysen bei ♂ wie ♀ Blüten. Ausgedehnte, bis 6 cm hohe, oben dunkelgrüne, unten schwärzliche Rasen mit dunkelrotem, papillösem Wurzelfilz und gabelig oder büschelig geteilten Stengeln. Stämmchen mit deutlicher Aussenrinde. Bll. weich, sehr locker anliegend, aufwärts allmählich grösser, verkehrt eilänglich bis zungenförmig, mit an der Basis umgerolltem Rand und unter der Spitze verschwindender, an der Basis durch eine 2schichtige Zellreihe verbreiterter Rippe, an der Spitze zuweilen stumpf gezähnt. Querschnitt der Rippe mit 2 bis 5, meist doppelschichtigen basalen Deutern etc. Blattzellen aufwärts kürzer 4—6seitig, über 30 μ, abwärts verlängert. Kapsel auf längerer, 1 bis 3 cm langer, dünner, roter, unten rechts und oben links gedrehter Seta aufrecht, seltener etwas schief, kurz oval mit meist gleichlangem Halse und gewölbtem oder stumpf kegeligem, kurze Zeit am Säulchen hängen bleibendem Deckel, entleert kugelig-kreiselförmig. Peristom mit rudimentärem Vorperistom, aus 16 nahe an der Mündung inserierten, sehr langen, gleich weit abstehenden, an der breiten Basis vereinigten, gelben, dicht und fein papillösen, oben längsstreifigen, zugespitzten Zähnen und 32 den Urnenrand nur wenig überragenden, braunen Platten des Vorperistoms gebildet. Sporen 25—35 μ, grünlichgelb und feinwarzig, resp. fein papillös. Reife im Juli und August. **Br. eur., Vol. III, Tab. 283.**

Auf quelligen, sumpfigen Angern und auf feuchtem, torfigem Humus, an Bächen und Seen in der Alpenregion des mittleren und nördlichen Europas über 1400 m, häufig auf dem Dovrefjeld in Norwegen. Nach Renauld und Cardot auch aus Grönland, Canada, British-Columbia und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Von Arnell in Sibirien bei Plachino in der subarktischen Region und bei

Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region in reinen Rasen reichlich aufgefunden. S. XLII, 2, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Haube; gez. nach von **J. Breidler in Steiermark gesammelten Expll.**

2. Gatt. **Tayloria** Hook.[1]) 1816.

Auf feuchtem, verwittertem Kuhdünger, seltener am Fusse von Baumstämmen wachsende Alpenmoose. Lockere Rasen mit längs rotfilzigen, aufrechten, gabelteiligen Stengeln und locker beblätterten Sprossen aus älteren Stammteilen. In den Achseln der Schopfbll. Keulenhaare, im Stengelfilz oft Brutkörper. Stämmchen 5kantig mit grossem Zentralstrang, lockerem Tüpfelgewebe und falschen Blattspursträngen, jedoch ohne differentiierte Aussenrinde. Bll. aufrecht abstehend, weich, aufwärts grösser und schopfig, verkehrt eilänglich bis spatelförmig und scharf zugespitzt, mit an der Basis zurückgeschlagenem, oberwärts flachem, gesägtem Rand und unten roter, meist weit vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 kleinen basalen Deutern, kleiner Begleitergruppe, stereïden oder auch substereïden Füllzellen und lockeren, dünnwandigen Aussenzellen. Blattzellen locker und dünnwandig, kürzer oder länger 6seitig. · Blüten einhäusig, nicht geschlossen, mit keulenförmigen, von oben sichtbaren Paraphysen; die ♂ Blüten etwas köpfchenförmig und mit von den Schopfbll. nicht verschiedenen Hüllbll. Kapsel auf verlängerter, meist knieförmig aufsteigender, roter, gedrehter, längsfurchiger, mit zerfetzter Ochrea umgebener Seta aufrecht, oval bis ellipsoidisch, mit kürzerem oder längerem Hals und kegeligem, stumpfem oder spitzem Deckel, ohne Ring, entleert verkürzt und querwellig oder unter der Mündung verengt. Haube wie bei voriger Gattung. Zellen am Urnenrand stärker verdickt, am Halse verlängert und mit zahlreichen Spaltöffnungen. Assimilationsgewebe des von einer zentralen Achse durchzogenen Halses aus schief verlaufenden, einzellreihigen Spannfäden gebildet. Columella durch das Innengewebe des Deckels am oberen Ende verbreitert und in Folge der Verkürzung der Kapsel häufig vortretend. Peristom tief inseriert, ohne Vorperistom, aus 16 sehr langen, lineal-lanzettlichen, fast bandförmigen, sehr hygroskopischen, feucht einwärts gebogenen und spiralig eingerollten, trocken zurückgeschlagenen, der Kapselwand aussen anliegenden oder lockig herabhängenden Zähnen **gebildet. Sporen klein, gelb oder grünlich.**

Ausländische Arten dieser Gattung sind ebenfalls einige bekannt.

1. **Tayloria serrata** (Hedw.) Br. eur. 1844.

Splachnum Hedw. 1801, *Spl. tenue* De Not. 1869; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 421.

Einhäusig mit kopfförmigen, terminalen ♂ Blüten auf besonderen Ästen. Freudiggrüne, mässig lockere, unregelmässige, bis 3 cm hohe Rasen mit meist niederliegenden fertilen Stengeln, gepaarten Innovationen, trüb dunkelrotem Wurzelfilz und gebräunten, ellipsoidischen, gegliederten Brutkörpern in

[1]) Von Hooker 1816 nach seinem Freunde Dr. Taylor benannt.

letzterem. Bll. verlängert, verkehrt eiförmig bis breit spatelförmig und kurz zugespitzt, mit zurückgekrümmter Spitze, an der Basis zurückgeschlagenem, oberwärts allmählich stumpf gesägtem, flachem Rand und vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 kleinen basalen Deutern, kleiner Begleitergruppe, 6—7 lockeren Rückenzellen und stereïden, oder auch einzelnen substereïden Füllzellen. Blattzellen kürzer oder länger 6seitig, über 30 μ. Kapsel auf 2—3 cm langer, dicker, runder, gelbroter, an der Basis oft geknieter Seta aufrecht, rötlichbraun, oval und allmählich in den gleichlangen, oder etwas längeren Hals verschmälert, mit hoch gewölbtem, mit Warze versehenem Deckel und nach der Entdeckelung bald einschrumpfender Columella, entleert nur wenig verkürzt und engmündig. Peristomzähne sehr tief inseriert, paarweise genähert, gelbrot bis glänzend purpurrot, lang lineallanzettlich, feucht eingekrümmt, trocken sich aufrichtend und zurückgeschlagen der äusseren Kapselwand locker anliegend, dicht punktiert, mit schwach vortretenden äusseren Querbalken und schwächer entwickelter gelber Innenschicht. Sporen 9—13 μ, gelblichgrün und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III. Tab. 284 und 285.

Auf feuchtem, mit Rindviehdünger durchsetztem Humus, seltener auf faulem Holz und sonstigen verwesenden Pflanzenstoffen in den Nadelholzwäldern der Alpen, von der Bergregion in 900 m bis über 2400 m in die Hochalpen verbreitet. Fehlt in Skandinavien und Grossbritannien; von Frölich auf dem Schneeberge in Nieder-Österreich entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien, Oregon, Washington, British-Columbien, Alaska, Vancouver und Neufundland in Nord-Amerika bekannt. S. XLII, 3, a) Bl., b und c) Kapseln, d und e) Blattquerschnitte, sowie XLV, 2, Peristom; gez. nach von R. Torf in Schweden und von Grebe bei Oberhof in Thüringen gesammelten Expll.

Var. *flagellaris* (Brid.) Br. eur. = *Splachnum helveticum* Schleicher, in lockeren, flatterigen Rasen mit verlängerten, oft die etwas geneigte Kapsel überragenden Ästen — an mehr schattigen, feuchteren Standorten: von Ludwig im Riesengebirge entdeckt.

Tayloria parvula Philib. (Rev. br. 1889, S. 56), eine kleinere Form mit nur 5—10 mm langer Seta, welche Amann bei Davos im August 1888 gefunden, soll nach Limpr. mit *tenuis* identisch sein (non vidi).

2. **Tayloria tenuis** (Dicks.) Schpr. 1876.

Splachnum Dicks. 1790. *Spl. ligulatum* Hoffm. 1796. *Spl. attenuatum* Brid. 1798. *Spl. longicollum* Dicks. 1801. *Spl. serratum* Schwgr. 1811. *T. parvula* Philib. 1889. *T. serrata* γ *tenuis* Br. eur. 1844. *Grimmia splachnoides* Sw. 1804; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 422.

Einhäusig mit dicken, knospenförmigen ♂ Blüten am Fusse des Fruchtsprosses. Gelblichgrüne, lockere Rasen mit weniger Wurzelhaaren und ohne Brutkörper. Bll. weich und schlaff, aus schmälerer Basis breit spatelförmig und zugespitzt, mit unten zurückgeschlagenem, oberwärts flachem, stumpf gesägtem Rand und vor der Spitze verschwindender, an der Basis durch doppelte Zellreihen verbreiterter Rippe. Blattzellen nicht grösser als bei *serrata*. Kapsel auf 2—4 cm langer, dünner, roter, unten links, oben rechts gedrehter, im

Alter schwärzlicher Seta aufrecht, oval, rasch in den kürzeren Hals verschmälert, mit gewölbtem bis stumpf kegeligem Deckel, entdeckelt sehr verkürzt und weitmündig und mit vorragender Columella. Peristom wie bei *serrata* nur dunkler braunrot und der Kapsel zuletzt aussen dicht anliegend. Sporen 9—13 μ, hell grünlichgelb und glatt. Reife im Juni und Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 285.

Auf mit Rindviehdünger durchsetztem Boden, besonders auf Quarzsand um die Dungstätten im Gebirge, von der Bergregion in 500 m bis in die Alpenregion in 2000 m zerstreut, häufiger als vorige Art und oft gesellig mit derselben, auch in Norwegen, in Canada und Grönland; von Ludwig im Riesengebirge und von Persoon im Harze entdeckt. S. XLII, 5, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach von Schulze in der Babiagora und von Glowacki in Steiermark gesammelten Expll. Lässt sich nach Juratzka von der vorigen Art durch die zarteren, roten, im Alter von oben herab sich schwärzlich färbenden Fruchtstiele unterscheiden, von der folgenden aber durch kürzeren Deckel und nicht rankig gewundene, dicht anliegende Peristomzähne.

3. **Tayloria splachnoides** (Schleich.) Hook. 1816.

Hookeria Schleich. 1815. *Tayloria obliqua* Sendtner 1848: cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 124.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses. Lockere, bis 3 und 4 cm hohe, freudiggrüne Rasen mit aufrechten oder aufsteigenden, am Grunde mit sehr warzigem Wurzelfilz besetzten Stengeln ohne Brutkörper. Bll. weniger schlaff aufrecht, trocken angepresst, aus schmälerer Basis breit spatel- bis zungenförmig, stumpf mit kurzem Spitzchen, mit bis zur Mitte umgeschlagenem, oberwärts flachem, grob gesägtem Rand, hohler Spitze, und weit vor derselben endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—3 grossen basalen Deutern. Blattzellen lockerer, als bei *serrata*, oben 6seitig und über 30—40 μ. abwärts verlängert und schmäler. Kapsel auf sehr kräftiger, bis 4 cm langer, dicker, gelbroter, an der Basis meist geknieter Seta aufrecht oder schwach geneigt, verlängert ellipsoidisch bis zylindrisch mit gleichlangem oder etwas längerem, schmalem, zylindrischem Hals, grünlichgelb, derbwandig, mit kegeligem Deckel von halber Urnenlänge, entleert weitmündig, stark verkürzt, unter der Mündung kaum verengt, mit weit vorragender Columella. Haube an der Basis stärker eingeschnürt. Peristom tief inseriert, bräunlich gelbrot, sehr lang und hygroskopisch, nach der Entdeckelung in der Teilungslinie sich der Länge nach trennend in 32 feucht spiralig einwärts gerollte, trocken zurückgeschlagene, rankenartig gewundene, warzig punktierte Äste. Sporen gelblich bis olivenbraun, 14—18 μ, rundlich oder oval und fein gekörnelt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 286.

Auf verwesenden organischen Stoffen oder an faulem Holz an schattigen Orten in der oberen Berg- und Alpenregion von 1300 m aufwärts, auch in Norwegen, sowie in Canada, Nevada und dem Felsengebirge Nord-Amerikas: von Schleicher und Seringe 1814 auf der Grimsel in der Schweiz entdeckt. S. XLII, 6, a) Bl., b—d) Kapseln; gez. nach auf der Grimsel von Schimper gesammelten Expll.

4. **Tayloria acuminata** (Schleich.) Hornsch. 1826.

T. splachnoides v. *acuminata* Hüben. 1833, *T. cuspidata* Hartm. 1838. *T. splachnoides* v. *cuspidata* C. Müll. 1848 und v. *mucronata* Hartm. 1849. sowie v. *angustifolia* Schpr. 1860; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 423.

Einhäusig, mit gleichlangen ♂ und ♀ Sprossen. Steht zur vorhergehenden Art in demselben Verhältnis, wie *serrata* zu *tenuis*. Lockere, niedrigere Rasen mit längs rotfilzigen Stengeln und zahlreichen Brutkörpern im papillösen Stengelfilze. Bll. schlaff, locker anliegend, mehr rhombisch-lanzettlich und lang zugespitzt, mit zurückgekrümmter, nicht hohler Spitze und längerer, in der Spitze erlöschender Rippe. Kapsel auf nur 1—1,5 cm langer, roter, dünner Seta aufrecht, kleiner, oval oder ellipsoidisch, plötzlich gegen den längeren, dünnen Hals abgeschnürt, grünlichgelb mit aus kegelförmiger Basis schief geschnäbeltem Deckel, entleert verkürzt, weitmündig mit weniger weit vortretender Columella. Peristom wie bei *splachnoides*, jedoch trocken nur wenig oder nicht rankenartig der Kapselwand aussen anliegend. Sporen 14—18 μ, grünlich und etwas gekörnelt. Reife im Sommer.

An ähnlichen Standorten wie die vorige Art, vorzugsweise in Norwegen; von Schleicher in der Schweiz entdeckt und auch aus dem Felsengebirge Nord-Amerikas bekannt. Aus Mangel an charakteristischen Expll. nicht gezeichnet.

Var. *Raineriana* (De Not.) Vent. — *obtusa* Schpr. mit halbkugeligem oder stumpf kegelig gewölbtem Kapseldeckel — von Rainer 1837 im Valletellina gesammelt.

5. **Tayloria Rudolphiana** (Hornsch.) Br. eur. 1844.

Eremodon Hornsch. 1831; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 425.

Einhäusig. Dichte, lebhaft- oder gelbgrüne, 1—6 cm hohe Rasen mit kräftigen, aufrechten, mehrfach gabelteiligen, längs rotbraun filzigen Stengeln und ohne Brutkörper. Bll. weich, trocken locker anliegend und wenig gedreht, feucht aufrecht abstehend, spatelförmig und zugespitzt, die oberen aus schmälerer Basis mehr verkehrt eiförmig und plötzlich in eine pfriemliche Spitze ausgezogen, mit kräftiger, unten durch doppelte Zellreihen verbreiterter, in der gewundenen, rötlichen Spitze auslaufender Rippe und nur nach der Spitze zu grob gesägtem Rande. Querschnitt der Rippe mit (nach Limpr.) mehrzähligen, doppelschichtigen Deutern und zahlreichen lockeren Aussenzellen. Blattzellen hexagonal, oben kürzer, gegen 30 μ, abwärts verlängert, bis rektangulär und nur halb so breit. Kapsel auf 1,5—2 cm langer, steifer, dicker, gelbroter Seta aufrecht, gelb, meist derbwandig, ellipsoidisch bis fast zylindrisch, mit kürzerem Hals und aus gewölbter Basis stumpf kegeligem Deckel, entleert zimmtbraun, unter der Mündung verengt und nicht verkürzt, jedoch mit verkürzter Columella. Haube bis zur Basis der Urne reichend, tief geschlitzt und einseitig gespalten. Peristomzähne linealisch, nach der Entdeckelung in der Teilungslinie klaffend, warzig punktiert, mit gelber Aussenschicht und weisslicher Innenschicht, feucht aufrecht eingebogen, trocken zurückgeschlagen. Sporen 9—13 μ, hellgelb und glatt. Reife im August. Br. eur., Vol. III, Tab. 287.

An alten bemoosten Ahorn- und Buchenstämmen, oder auch an deren Ästen und auf Holz in den Alpenthälern, im Algäu, der Schweiz und Steiermark in 900—1400 m sehr selten; von Rudolphi 1826 auf den Radstädter Tauern entdeckt. S. XLIII, 10, a) Bl., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) mittlerer Blattquerschnitt; gez. nach einem von Arnold bei Partenkirchen gesammelten Expl.

3. Gruppe **Splachneae.**

Kapsel mit dicker, von der Urne verschieden gefärbter Apophyse. Haube klein, kegelförmig, gerade oder schief und einseitig geschlitzt. Querschnitt der Rippe mit nur wenigen Stereïden und mehr lockeren Füllzellen.

1. Gatt. **Tetraplodon** [1]) Br. eur. 1844.

Auf Exkrementen der Carnivoren und verwesenden Leichen kleinerer Tiere wachsende, ausdauernde Hochgebirgsmoose. Dichte, etwas polsterartige, durch Wurzelfilz verwebte Rasen mit aufrechten, 5kantigen Stengeln, die ausser 1—2 Innovationen häufig entfernt beblätterte, schlanke Sprosse aus älteren Stammteilen entwickeln und in den Achseln der Schopfbll. Keulenhaare tragen. Stammquerschnitt mit Zentralstrang, lockerem, getüpfeltem Grundgewebe, falschen Blattspuren und meist engzelliger, dünnwandiger Rindenschicht. Bll. fast gleichförmig, auch die Schopfbll. nur wenig grösser, verlängert elliptisch oder verkehrt eiförmig, hohl und plötzlich in eine Pfriemenspitze ausgezogen, mit flachen, eingebogenen Rändern und in die Spitze eintretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 und mehr kleinen, oft doppelschichtigen basalen Deutern, einer Begleitergruppe, lockeren Aussenzellen und meist nur wenigen stereïden Füllzellen. Blattzellen etwas kleiner und mehr rektangulär als bei *Tayloria* und *Splachnum*. Blüten einhäusig, die ♂ fast kopfförmig und mit zahlreichen keulenförmigen Paraphysen, die ♀ meist 3blätterig und ohne Paraphysen. Haube klein, kegel-kappenförmig und einseitig geschlitzt; Scheidchen kurz eiförmig und mit Ochrea. Kapsel auf kürzerer oder längerer, gerader, dicker, von deutlicher Ochrea umgebener Seta aufrecht, kurz walzenförmig, klein, lederbraun, mit braunroter Mündung und dickerer, auch meist längerer, nach der Reife sich vergrössernder, verkehrt eiförmiger, kegel- oder birnförmiger, brauner bis schwarzroter Apophyse, und hochgewölbtem oder stumpf kegeligem Deckel, entleert niemals verkürzt. Assimilationsorgane der mit zahlreichen Spaltöffnungen versehenen Apophyse aus Schräg- und Längsreihen von Zellen gebildet, welche die solide Achse umgeben; auch die Innenwand der Urne mit Längsleisten. Columella von den Peristomzähnen überdacht und nach der Entdeckelung einschrumpfend. Peristom tief inseriert, die 16 Zähne anfangs zu 4 Doppelpaarzähnen, später zu 8 Paarzähnen bis fast zur Mitte verbunden, feucht zusammenneigend, trocken zurückgeschlagen der äusseren Kapselwand anliegend, nicht gekammert, mit fein punktierter Aussenschicht und schwächerer Innenschicht. Sporen klein und glatt.

[1]) Von *τετραπλόος* vierfältig.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren bis 1879 nach Jaeger und S. **nur noch 2 bekannt, während bis jetzt schon 5 beschrieben sind.**

1. **Tetraplodon angustatus** (Lin. fil.) Br. eur. 1844.

Splachnum L. fil. 1781. *Spl. setaceum* Rich. 1803. *Pycnapophysium* Reichenb. 1828; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 426.

Einhäusig; die terminalen und pseudolateralen kopfförmigen ♂ Blüten an besonderen Ästen und mit keuligen Paraphysen. Dichte, gelbgrüne, 1 bis 6 cm hohe und selbst höhere, weiche, durch braunroten Wurzelfilz verwebte Rasen mit dünnen, ästigen, gleichmässig und locker beblätterten, zarten Stengeln. Bll. aufrecht abstehend, sehr weich, elliptisch und allmählich in eine lange, gewundene Pfriemenspitze verschmälert, mit in der oberen Hälfte entfernt gesägtem Rand und in der Pfriemenspitze verschwindender, an der Basis runder Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 doppelschichtigen basalen Deutern etc. und abwärts ohne Stereïden. Blattzellen aufwärts 6seitig bis rektangulär, meist 18—25 μ, abwärts und in der Spitze länger rektangulär und etwas schmäler. Perichätialbll. ganzrandig und sehr lang, die inneren schmal und rippenlos. Kapsel auf 2—3 mm langer, steifer, rötlichgelber, oben dickerer Seta nur wenig über die Hüllbll. emporgehoben, aufrecht und klein, oval bis zylindrisch, hellbraun, mit breiterer, fast doppelt so langer, anfangs olivenfarbener, verkehrt-kegelförmiger, später gebräunter, mehr birnförmiger Apophyse und hoch gewölbtem oder stumpf kegeligem Deckel. Haube bis zur Apophyse reichend. Spaltöffnungen nur im oberen Teil der Apophyse, gelb und schmal elliptisch. Peristom tief inseriert, mit bis zur Mitte doppelpaarig verbundenen, rotgelben, fein punktierten, etwas kurzen Zähnen. Sporen 8—10 μ, hellgelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 288.

Auf Exkrementen der Carnivoren, Raubvögel-Gewölle und verwesenden Leichen kleinerer Tiere in der oberen Berg- und Alpenregion von 700 m aufwärts, häufiger in Lappland, Norwegen und Schweden, jedoch auch aus Nord-Amerika und von dem Himalaya in Asien bekannt. Von Arnell auch bei N. Tunguska in der subarktischen Region Sibiriens aufgefunden. S. XLIII, 7, a) Bl., b) Kapsel; gez. nach **einem von Kaurin in Norwegen gesammelten Expl.**

Var. *Anzei* De Not., eine kleine, dichtrasige Form soll 1864 an faulenden Lärchenstämmen in Oberitalien oberhalb Bormio gesammelt worden sein.

2. **Tetraplodon mnioides** (L. fil.) Br. eur. 1844.

Splachnum L. fil. 1781. *Spl. purpureum* With., *Spl. urceolatum* Hedw. 1789, *Spl. Adamsianum* Schwägr. 1826, *Aplodon* Nees & H., *Spl. piliferum* Trentepohl 1797, *Tetraplodon bryoides* Lindb. 1879, *Spl. arcticum, propinquum, exsertum* R. Brown 1824; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 427.

Einhäusig; die terminal angelegten, fast köpfchenförmigen ♂ Blüten auf besonderen Ästen oder am Fusse des Fruchtsprosses. Gelbgrüne, 1—4 cm hohe, bis zu den neuen Trieben rotbraun verfilzte, dichte Rasen mit kräftigen Stengeln und zahlreichen schlanken Sprossen aus älteren Stammteilen. Bll. ziemlich gleichgross, weich, locker anliegend, verkehrt eilänglich und

plötzlich in eine gewundene, gelbliche Pfriemenspitze ausgezogen, mit gelblichem Rand und in dem Pfriementeil verschwindender, an der Basis durch doppelschichtige Laminazellen etwas verbreiterter Rippe. Blattzellen ziemlich locker verlängert 6seitig, oben 20—27 μ, abwärts und nach dem Rand zu fast rektangulär und etwas schmäler. Perichätialbll. schmäler und länger zugespitzt. Kapsel auf kräftiger, 1—3 cm langer, rötlichgelber bis roter, trocken längsfurchiger, mit kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, kurz zylindrisch, anfangs grünlichrot, später gelblich rotbraun, oben purpurrot glänzend, mit allmählich verschmälerter, fast doppelt so langer, anfangs grünlicher, später schwarzroter Apophyse, einfachem, in einzelnen Zellen sich ablösendem Ring und stumpf kegeligem, purpurnem Deckel, entleert fast schwarzrot, in der Urnenmitte etwas verengt und mit mehr eiförmig erweiterter Apophyse. Haube gelblich, bis zur Urnenmitte reichend. Spaltöffnungen fast über die ganze Apophyse verteilt. Peristom aus 16, anfangs doppelpaarig, später nur an der Basis paarig verbundenen, fein punktierten, orangefarbenen Zähnen gebildet. Sporen 9—12 μ, gelbgrün oder gelb und glatt. Reife im Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 289.

Auf verwesenden Tierleichen und tierischen Exkrementen von der Bergregion aufwärts, jedoch auf torfigem Boden selbst in die Ebene herabsteigend; besonders häufig in Skandinavien, im Himalaya und im arktischen Amerika. Ebenso auch auf Spitzbergen und in Grönland häufig. S. XLIII, 9, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Blattquerschnitte, f) Peristom; gez. nach von N. C. Kindberg in Norwegen gesammelten Expll.

Var. *Breverianus* (Hedw.) Br. eur. = *Splachnum fastigiatum* Dicks., eine lockerrasige Form mit schlanken, verlängerten Ästen, längeren, schmäleren Bll. und schmälerer Apophyse — an feuchteren Standorten;

var. *cavifolius* Br. eur. mit dachziegeligen, hohlen Bll. und kürzer gestielter Kapsel — am Sneehättan in Norwegen.

Tetraplodon pallidus Hagen (Kgl. Norske Vidensk. Skrift 1893) aus dem arktischen Norwegen ist mir nicht bekannt geworden.

3. **Tetraplodon urceolatus** Br. eur. 1844.

Splachnum Brid. 1826, sowie Mitten, Musc. Ind. 1859; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 428.

Einhäusig mit anfangs terminalen, später pseudolateralen Blüten am Hauptspross. Sehr dichte, polsterförmige, bis 8 cm hohe, oben gelbgrüne, abwärts hellbraune, bis zu den neuen Trieben rotbraun filzig verwebte Rasen mit aufrechten, weichen Stengeln und kurzen, dicken Innovationen. Bll. dachziegelig anliegend, verkehrt eiförmig und plötzlich in eine geschlängelte, pfriemliche Spitze verschmälert, fast löffelartig hohl, flach- und ganzrandig, mit zarter, an der Pfriemenspitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit kleinen, zuweilen 2schichtigen basalen Deutern und wenigen stereïden Füllzellen, also ähnlich wie bei der vorigen Art. Blattzellen an der Basis verlängert rektangulär bis rektangulär-6seitig, aufwärts kürzer, 16 bis 22 μ, auch nach dem Rand zu kürzer und schmäler. Kapsel auf 3—12 mm

langer, steifer, dunkelgelber, nur schwach gefurchter, abwärts verschmälerter Seta aufrecht, kurz zylindrisch, rötlichbraun, mit birnförmiger, etwas kürzerer oder gleichlanger, anfangs grünlicher, später dickerer, rötlich schwarzer und runzeliger Apophyse und kurz und stumpf kegeligem Deckel, ohne Ring, entleert unter der Mündung nicht verengt. Haube strohgelb, an der Basis etwas zerfetzt und meist nur wenig über den Urnenrand herabreichend. Spaltöffnungen über die ganze Apophyse zerstreut. Parenchymatisches Assimilationsgewebe den grössten Teil der Apophyse ausfüllend und nur am Fusse der Urne einen kleinen Luftraum freilassend. Peristomzähne wie bei *mnioides*, nur schmäler, anfangs doppelpaarig, später nur zu 8 oben 2spaltigen, nach der Basis zu vereinten Paarzähnen verbunden. Sporen 8 -10 μ, gelb und glatt. Reife im Juli. Br. eur., Vol. III, Tab. 290.

Auf wetterumstürmten, der tierischen Stoffe nicht entbehrenden, sonnigen Triften der Alpen und Hochalpen über 2100 m, bis 2900 m aufsteigend, insbesondere auch im Sikkim-Himalaya in Asien. Fehlt in Skandinavien und Britannien, findet sich aber in Labrador, Colorado und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas; von Wulfen in Kärnthen entdeckt. S. XLIII, 8, a—c) Bll., d und e) Kapseln: gez. nach von J. Breidler in Steiermark gesammelten Expll.

2. Gatt. **Haplodon** [1]) R. Brown.

Bildet gleichsam den Übergang von der vorhergehenden zur folgenden Gattung. Durch die dichten Rasen, die falschen Blattspuren, die ovale Apophyse, die zurückschrumpfende Columella und die nicht gekammerten Peristomzähne schliesst sich diese Gattung an *Tetraplodon* an, während sie sich nach der Form der Haube, dem lockeren Blattzellnetz und den zarten vegetativen Organen schon mehr den eigentlichen *Splachna* nähert. Nur in einer einzigen Art bekannt, mit der die Charaktere der Gattung übereinstimmen.

1. **Haplodon Wormskjoldii** (Hornem.) R. Br.

Splachnum Hornem. 1819. *Aplodon* R. Brown. *Eremodon* Brid. 1826: cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 367 und Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 164.

Einhäusig mit zahlreichen rötlichen ♂ Blüten auf schlanken dürftig beblätterten Zweigen. Sehr weiche, 3—10 cm hohe, innen weinrötliche, am Grunde mit roten Wurzelhaaren verwebte Rasen. Stammquerschnitt mit falschen Blattspursträngen. Bll. oval bis verkehrt eiförmig, stumpflich oder mit kurzer Spitze und mit dünner, vor der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen oben sehr locker 6seitig, meist mehr als 20—30 μ, am Rand daselbst nicht enger, mehr rektangulär, abwärts schmäler und länger. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, sehr dünner, bleicher, fast durchscheinender Seta aufrecht, klein, rötlich, etwas kugelig oder elliptisch, mit breiterer, ovaler, anfangs grünlicher oder gelblicher, später brauner Apophyse und konvexem Deckel, ohne Ring, entleert sehr verkürzt und weitmündig, fast scheibig kreiselförmig.

[1]) Von *ἁπλῶς* einfach und *ὀδούς* Zahn wegen des Peristoms.

mit nicht vorragender, sondern zurückschrumpfender Columella. Haube kegelförmig dem Deckel aufsitzend wie bei *Splachnum*. Peristomzähne anfangs paarweise genähert, später mehr gesondert und gleichweit gestellt, verhältnismässig klein, gelblich, feucht zusammenneigend, trocken zurückgeschlagen anliegend, innen nicht gekammert. Sporen 12—16 μ, grünlichgelb und glatt oder sehr fein punktiert. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 291.

In Torfsümpfen der arktischen und nördlichen Zone, auf Spitzbergen, in Finnland, Norwegen, Grönland, Lappland und dem arktischen Nord-Amerika; von Wormskjold in Grönland entdeckt. S. XLIII, 5, a und b) Bll., c und d) Kapseln; gez. nach einem von Dr. V. F. Brotherus in Lappland gesammelten Expl.

3. Gatt. **Splachnum** L. 1753.

Einjährige, seltener ausdauernde, auf moderndem Rindviehdünger oder auch auf Humus gedeihende Sumpfmoose. Weiche, lockere, gelbliche oder saftiggrüne, 1- und 2jährige Rasen mit sehr weichen, in den Achseln der Schopfbll. mit Keulenhaaren besetzten, am Grunde rotfilzigen, dünnen Stengeln. Stammquerschnitt mit Zentralstrang, lockerem, getüpfeltem Grundgewebe und echten Blattspuren, jedoch ohne Aussenrinde. Bll. unten entfernt, oben schopfig, verkehrt eiförmig und meist in eine Spitze ausgezogen, flach- und ganzrandig, oder an der Spitze entfernt und grob gesägt, mit flacher, weicher, unter der Spitze verschwindender Rippe und lockerem Zellnetz. Querschnitt der Rippe mit basalen Deutern und Begleitergruppe, im Übrigen weniger differentiiert, so dass die Begleitergruppe oft nur von einem Komplexe dünnwandiger Zellen umgeben zu sein scheint, auch ist die Rippe nach der Basis zu oft durch subcostale Zellen erweitert. Blüten 1- und 2häusig; die endständigen, köpfchenartig-scheibenförmigen ♂ Blüten, deren Hüllbll. sich sternförmig ausbreiten, mit kurz gestielten Antheridien und längeren, keuligen Paraphysen, die ♀ Blüten dagegen meist ohne Paraphysen. Kapsel auf sehr langer, dünner, nach der Fruchtreife noch weiter wachsender, mit deutlicher Ochrea umgebener Seta aufrecht, klein oval bis zylindrisch, ohne Ring, mit dickerer, nach der Kapselreife sich erweiternder, aufgeblasener, anders gefärbter Apophyse und konvexem Deckel. Apophyse nach der Kapselreife bald verkehrt eiförmig, bald birnförmig oder kugelig oder durch Einstülpung an der Basis selbst schirmförmig. Haube kegelförmig, dem Kapseldeckel aufsitzend. Columella nach der Entdeckelung der Kapsel sich verlängernd und mit dem hutförmigen Ende hervorragend. Hohlraum der Apophyse mit dem Luftraum und dem Sporensack nicht in Verbindung. Peristom aus drei Zellschichten gebildet, von denen die mittlere sich mit allen Wänden an der Bildung der Zähne beteiligt, so dass die 16 an der Basis verbundenen, paarweise genäherten, feucht am Scheitel mit den Spitzen gegenseitig vereinigten, trocken dagegen zurückgeschlagen der Kapselwand anliegenden Zähne innen gleichsam gekammert erscheinen. Sporen klein.

Ausser den europäischen Arten ist nach Jaeger und S. nur noch *Spl. Gunnii* **Wils. aus Tasmanien bekannt.**

A. **Ampullaria** C. Müll. 1848.

Mit in die Seta verschmälerter Apophyse.

1. **Splachnum sphaericum** (Lin. fil.) Swartz 1781.

Phascum pedunculatum Huds. 1762. *Spl. longisetum* Schrank 1789. *Spl. ovatum* Dicks. 1790, *Spl. gracile* Dicks. 1801. *Spl. pusillum* P. Beauv. 1805. *Spl. refractum* Brid. 1806. *Spl. pedunculatum* Lindb. 1879; **cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 429.**

Einhäusig und zweihäusig; die Hüllbll. der ♂ Blüten aus verkehrt eiförmiger Basis in einen langen, ganzrandigen Pfriementeil verschmälert, die ♀ Blüten 5 blätterig und ohne Paraphysen. Lockere, weiche, gelbgrüne, bis 3 cm hohe, einjährige Rasen. Bll. schlaff, die unteren klein und entfernt, die oberen grösser, aus sehr schmaler Basis breit verkehrt-eiförmig und plötzlich in eine längere oder kürzere Spitze verschmälert, ganzrandig, seltener an der Spitze undeutlich gezähnt, mit vor der Spitze endender, an der Basis durch doppelte Laminazellen verbreiterter Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts mit 2 basalen, abwärts sich teilenden Deutern, einer Begleitergruppe, 4 bis 7 lockeren Rückenzellen und zahlreichen lockeren oder nur mässig verdickten Füllzellen, nach der Basis zu durch subcostale Zellen verbreitert. Blattzellen locker 6 seitig, meist 20—30 μ, am Rand und an der Basis mehr rektangulär-6 seitig. Kapsel auf ungleich hoher, 1—10 cm langer, dünner, unten rötlicher, oben gelblicher Seta aufrecht, kurz oval bis fast cylindrisch, hell rötlichbraun mit etwas dickerer, verkehrt eiförmiger bis fast kugeliger, anfangs grüner, später glänzend schwarzroter Apophyse und kegelig gewölbtem, warzigem Deckel. Columella nach dem Abfallen des Deckels weit vortretend. Assimilationsorgane der Apophyse aus den verkehrt flaschenförmigen Achsenteil innen in 4 bis 5 Schichten umgebenden Längsreihen gestreckter Zellen bestehend. Assimilationsorgane der Urne aus 32 zweizellreihigen Längsreihen gebildet. Peristomzähne gross, paarig verbunden, dunkelgelb, fein punktiert und innen gekammert. Sporen 8—12 μ, hellgelb bis bräunlichgelb und glatt. Reife im Juli und August. **Br. eur., Vol. III, Tab. 292.**

Auf Rindviehdünger an sumpfigen Stellen der Berg- und Alpenregion von 750 bis 2100 m. Wird schon von Dillen in der Historia musc. von 1741 erwähnt und ist nach Renauld und Cardot auch aus Canada, British-Columbien und den Rocky-Mountains Nord-Amerikas bekannt. Erreicht in Sibirien nach Arnell bei Dudinka die arktische Region, ist jedoch auf Spitzbergen und in Grönland noch nicht gefunden worden. Die Stammform *Spl. pedunculatum* Huds. und *ovatum* Hedw. mit eiförmiger oder fast kugeliger Apophyse ändert oft ab in die var. *Spl. gracile* Dicks. mit mehr kugeliger Apophyse und gesägter Blattspitze. S. XLIII, 6, a) Bl., b und c) Kapseln, d) oberer und e) unterer Blattquerschnitt; gez. nach von J. Breidler in Steiermark gesammelten Expll.

2. **Splachnum ampullaceum** L. 1753.

Spl. sagittaefolium With. 1776, *Spl. Turnerianum* Dicks. 1790, *Ampullaria* Ehrh. 1788; **cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 430.**

Ein- und zweihäusig; die Hüllbll. der ♂ Blüten in einen gesägten Pfriementeil plötzlich verschmälert. Weiche, hellgrüne, 2—4 cm hohe, 1- oder 2jährige Rasen. Bll. an den längeren Stengeln unten entfernt und klein, die oberen mehrmals grösser, aus schmaler Basis verkehrt eiförmig, elliptisch oder lanzettlich und in eine lange, meist grob gesägte Spitze ausgezogen, mit dünner, vor der Spitze endender Rippe; sonst wie bei *sphaericum*. Kapsel auf 2 bis 10 cm langer, anfangs gelber, später roter, über dem eiförmigen Scheidchen plötzlich verdünnter Seta kurz oval bis zylindrisch, anfangs gelblich, später rostfarben, mit bald viel dickerer, fleischfarbener, zur Reifezeit fast purpurroter, später dick birnförmiger, in die Seta allmählich verschmälerter Apophyse und gelbem, gewölbtem, stumpf kegeligem Deckel, entleert in der Mitte etwas verengt. Assimilationsorgane der Apophyse aus Spannfäden bestehend, die von der Aussenwand nach der verkehrt flaschenförmigen Längsachse hinziehen, dasjenige der Urne aus 16 vierzellreihigen Längsleisten gebildet. Peristom orangegelb, aus 16 fein punktierten, innen gekammerten, paarig genäherten oder stellenweise verbundenen, einer später bis zum Grunde sich spaltenden Basilärmembran aufsitzenden Zähnen gebildet. Sporen 7—9 μ. gelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 294.

Auf verwesendem Rindviehdünger in den Torfmooren kalkfreier Sümpfe von der Ebene bis gegen 1400 m in die obere Bergregion aufsteigend, in Europa wie Nord-Amerika; von Hedwig bei Halle a. S. entdeckt, wird jedoch auch schon von Dillen in der Historia muscorum von 1741 erwähnt. S. XLIII, 4, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Haube, ferner XLV, 1, a) Peristom, b) Querschnitt durch einen Zahn, c, d und e) Blattquerschnitte und II, 16, Kapselquerschnitte; gez. nach von W. Schemmann bei Lippspringe in Westfalen gesammelten Expll.

3. **Splachnum vasculosum** L. 1763.

Spl. rugosum Dicks. 1801. *Spl. heterophyllum* Drumm., *Spl. vascul.* v. *acutifolium* Grev.; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 431.

Zweihäusig mit schlanken ♂ Pflänzchen; die Hüllbll. der ♂ Blüten aus kurzer, breiter, brauner Basis plötzlich sehr lang stumpflich zugespitzt und ganzrandig. Lockere, ausgedehnte, 2—6 cm hohe, lebhaft oder hellgrüne, schwellende Rasen. Untere Bll. fast kreisförmig, die oberen grösser, aus sehr schmaler Basis bauchig elliptisch oder rundlich eiförmig und mehr stumpflich zugespitzt, hohl und ganzrandig, seltener durch stumpf vortretende Randzellen undeutlich gezähnelt, mit vor der Spitze verschwindender, an der Basis durch doppelte Laminazellen verbreiterter Rippe. Querschnitt der letzteren aufwärts mit 2 basalen Deutern, einer Begleitergruppe und lockeren, dünnwandigen übrigen Zellen. Blattzellen locker 6seitig, oben über 40 μ, an der Spitze nicht verlängert. Kapsel auf 1—7 cm langer, hellroter Seta aufrecht, kurz zylindrisch, orange oder bräunlich, mit gleichfarbigem, hoch gewölbtem Deckel und anfangs schmutzig-grüner, eiförmiger, später stark aufgeblasener, fast kugeliger oder mehr herzförmiger, an der Basis zuweilen etwas eingedrückter, purpur-violetter bis schwarzroter Apophyse. Hohlraum

der Apophyse von Spannfäden durchzogen, die sich nach aussen dichotomisch teilen. Urnenwand innen ohne Längsleisten. Peristom aus 16 paarig genäherten, orangegelben, fein punktierten, innen gekammerten Zähnen gebildet. Sporen 8—10 μ, gelb und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 294.

In den Torfmooren und Sümpfen Schottlands, Skandinaviens, Lapplands und Nord-Amerikas, insbesondere in der arktischen Zone verbreitet. Von Arnell bei Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region Sibiriens gesammelt. Häufiger auf Spitzbergen und in Grönland. S. XLIII, 3, a u. b) Bll., c) Kapsel, d) Antheridien mit Paraphysen, e) Habitusbild; gez. nach einem von E. Collinder in Skandinavien gesammelten Expl. Die Angabe Limpricht's, dass *Spl. vasculosum* von Ehrhart auf dem Harze gefunden worden sei, soll nach Hedwigia 1901, S. 117ff. auf einer Verwechselung mit *sphaericum* beruhen.

B. **Umbracularia** C. Müll.

Mit sehr grosser, zuletzt schirmförmiger Apophyse.

4. **Splachnum rubrum** Montin 1750.

cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 370 und Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 171.

Zweihäusig. Einjährige, lockere, hellgrüne, niedrige Rasen mit einfachen oder an der Basis geteilten Stengeln. Bll. breit elliptisch und in eine gekrümmte Spitze ausgezogen, mit aufwärts grob und stärker gesägtem Rand und in der Spitze verschwindender Rippe. Blattzellen der gekrümmten Spitze sehr verlängert. Kapsel auf purpurroter, 6—10 und mehr cm langer Seta aufrecht, klein, gestutzt oval bis zylindrisch, gelbrötlich und dünnwandig, mit konvexem Deckel und sehr grosser halbkugeliger bis glockig schirmförmiger, purpurroter Apophyse. Peristom aus 16 an der Basis und meist auch an der Spitze paarweise verbundenen, hier und da in der Teilungslinie geschlitzten, dicht gegliederten, sehr fein punktierten, gelben Zähnen gebildet. Sporen 8 bis 10 μ, gelb und glatt, einzelne fast hyalin. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 295.

Auf Rindviehdünger in Waldsümpfen im nördlichen Europa und arktischen Amerika, insbesondere in Norwegen und Schweden, Lappland, Finnland, Russland und Canada in Nord-Amerika; von Rich. Whealer 1695 in Norwegen entdeckt, wird jedoch auch schon von Dillen in der Hist. musc. von 1741 erwähnt. Von Arnell im Jeniseithale Sibiriens nur im nördlichen Teile des Urwaldgebietes aufgefunden. S. XLIII, 2, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild, d) Bl. einer ♂ Pflanze; gez. nach von E. Collinder in Norwegen gesammelten Expll.

5. **Splachnum luteum** Montin 1750.

cf. Schpr. Syn. ed. II, v. 1876, S. 371 und Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 172.

Zweihäusig. Habituell der vorigen Art sehr ähnliche Rasen. Bll. ganzrandig oder nach der Spitze zu nur schwach gezähnt, sonst wie bei *rubrum*. Kapsel auf 8—10 und mehr cm langer, oben rötlicher Seta aufrecht, gestutzt oval bis zylindrisch, gelblich bis gelbbraun, mit aus gewölbter Basis stumpf

kegeligem, orange berandetem Deckel und sehr grosser, gelber, halbkugeliger, zuletzt schirmförmiger Apophyse. Peristomzähne ähnlich wie bei *sphaericum* etwas gesäumt. Sporen in Masse ockergelb, 7—9 μ, oft etwas oval und glatt. Reife im Sommer. Br. eur., Vol. III, Tab. 296.

An denselben Standorten wie *rubrum* und oft in dessen Gesellschaft im nördlichen Europa, sowie in den Rocky-Mountains und dem nordwestlichen Territorium von Nord-Amerika. Von Arnell in der nördlichen Urwaldregion und der subarktischen Region Sibiriens gesammelt. Von Dr. Adlerheim bereits 1740 entdeckt. S. XLIII, 1, a) Bl., b) Kapsel, c) Habitusbild: gez. nach von Dr. V. F. Brotherus in Finnland gesammelten Expll.

6. **Splachnum melanocaulon** (Wahlenb.) Schwgr. 1853

= *Spl. luteum β melanocaulon* Wahlenb. 1811

mit oben schwärzlich purpurner Seta, braunrötlicher Kapsel und hellerer, gelber, schirmförmig ausgebreiteter Apophyse — wird von Schimper nur als forma depauperata von *Spl. luteum* betrachtet, ist seltener als *luteum* und nur aus Finnland, Lappland, Kamtschatka, Sibirien und den Rocky-Mountains von Nord-Amerika bekannt.

Fam. XXI. **Disceliaceae.**

Fast stengellose, sehr kleine, vereinzelt oder herdenweise wachsende Erdmoose, die in ihren vegetativen Organen den Ephemeraceen ähnlich sind, während die lang gestielte Kapsel mehr an *Catoscopium* erinnert. Bll. ohne Rippe und mit lockerem Zellnetz. Blattzellen ohne Papillen, rhombisch-6seitig und ziemlich prosenchymatisch. Blüten zweihäusig, jedoch befinden sich ♂ und ♀ Pflänzchen auf demselben, bis zur Sporenreife grün bleibenden Protonema. Haube in der Mitte der einen Seite aufgeschlitzt und ähnlich wie bei *Voitia* an der Seta bei dem Durchbrechen der Kapsel hängen bleibend oder sehr hinfällig und schon frühe abfallend. Kapsel geneigt, symmetrisch und ohne Spaltöffnungen. Peristom einfach, aus 16 an der Basis gespaltenen, resp. längs der Mitte klaffenden, längsstreifigen Zähnen gebildet, mit stärker entwickelter Innenschicht und breiten, hier und da vortretenden Querleisten. Das innere Peristom zuweilen bei einzelnen Kapseln durch eine die Innenschicht der Zähne verbindende Membran angedeutet und den Zähnen anhängend (Rev. br. 1890, S. 25).

Gatt. **Discelium**[1]) Brid. 1826.

Da die ganze Familie bis jetzt nur in einer einzigen Art bekannt ist, so stimmen die Charaktere der Gattung mit denjenigen der Familie überein. Manche Autoren stellen dieselbe zu den Funariaceen.

---

[1]) Von *δίς* doppelt und *σκέλος* Schenkel wegen der an der Basis gespaltenen Peristomzähne.

1. **Discelium nudum** (Dicks.) Brid. 1826.

Bryum Dicks. 1801. *Grimmia* Turn. 1804. *Weisia* Hook & Tayl. 1818. *Coscinodon* Brid. 1819. *Weisia incarnata* Schwgr. 1811. *Weisia rosea* Wahlenb. 1812; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 432.

Zweihäusig; die kleineren, knospenförmigen ♂ Pflänzchen mit den ♀ auf demselben Protonema. Die ♂ Blüten mit kurz gestielten Antheridien und gelben, keulenförmigen Paraphysen. Herdenweise vereinte, wenigblätterige, knospenförmige Pflänzchen mit nur 1 mm langem Stengel. Vegetative Vermehrung durch Wurzelknöllchen und dauerndes Protonema. Bll. aus elliptischer Basis lanzettlich zugespitzt, die äusseren klein, die inneren grösser, rippenlos, flach- und ganzrandig, mit dünnwandigen, an der Basis verlängerten, locker rhombisch-6seitigen Zellen von etwa 20 μ. Kapsel auf 1—2 cm langer, purpurroter, rechts gedrehter Seta schief geneigt oder horizontal bis herabgebogen, klein, dick eirund bis fast kugelig, gelblich, mit grossem, 1—2zellreihig stückweise sich ablösendem Ring und grossem, aus gewölbter Basis stumpf kegeligem Deckel, ohne Spaltöffnungen und ohne Luftraum. Peristom unter der Mündung inseriert; die 16 lanzettlichen Zähne gleichweit entfernt, 8—9gliederig, an der Basis durchbrochen, auch hier und da klaffend, aussen längsstreifig und mit stärker entwickelter Innenschicht. Sporen 18—24 μ, rostbraun und fein punktiert. Reife gegen Ende des Winters. Br. eur., Vol. III, Tab. 297.

An Grabenwänden und Flussufern auf feuchtem, sandig thonigem Boden hier und da, in Deutschland sehr selten, häufiger schon in Belgien, Frankreich, Grossbritannien, Skandinavien und Lappland. Nach Renauld und Cardot auch aus Illinois in Nord-Amerika bekannt. Von Arnell bei Verknje Imbatschna im Jeniseithale Sibiriens gesammelt. S. XLIV, 7, a) Bll., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) Habitusbild; gez. nach von Nowell in England und von W. Schemmann bei Blankenstein in Westfalen gesammelten Expll.

Fam. XXII. **Funariaceae.**

(*Physcomitriaceae* Schpr. Syn. ed. II.)

Niedrige, 1jährige oder auch 2jährige, herdenweise oder in lockeren Rasen wachsende Erdmoose mit niedrigen, meist kaum 1 cm hohen, am Grunde wurzelnden, einfachen, oder unter der zuerst erscheinenden ♂ Blüte sprossenden Stengeln, zuweilen mit Keulenhaaren in den Blattachseln. Stämmchen mit deutlichem Zentralstrang, lockerem, dünnwandigem, getüpfeltem Grundgewebe und zuweilen einschichtiger Aussenrinde. Bll. aufwärts grösser, oft rosettenartig, hohl, weich, breit elliptisch, verkehrt eiförmig bis spatelförmig, mit zarter, nur selten austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen, zuweilen auch 2—4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, Stereïden und dünnwandigen Aussenzellen. Blattzellen locker 4—6seitig, parenchymatisch, meist über 20 μ, dünnwandig und glatt, ohne Papillen, nach der Basis zu mehr rektangulär, nach der Spitze zu mehr rhombisch oder rhomboidisch. Blüten meist einhäusig und gipfelständig, die ♂ auf kurzlebigen Hauptsprossen früh erscheinend, rosettenartig scheibenförmig, mit kurz gestielten, kleinen

Antheridien und etwas längeren keulenförmigen, hellen Paraphysen, die ♀ ohne Paraphysen. Perichätialbll. von den Laubbll. nicht verschieden. Kapsel auf kürzerer oder längerer, mit Zentralstrang versehener, gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, kugelig bis birnförmig, oder geneigt und abwärts gebogen und alsdann gekrümmt bis schief birnförmig, mit flach gewölbtem, zuweilen genabeltem, seltener mit Spitze versehenem Deckel und nur ausnahmsweise differentiiertem Ring, trocken zuweilen gefurcht. Haube lang geschnäbelt, in der Jugend blasig aufgetrieben, später oft mützenförmig und gelappt, der Kapsel gerade aufsitzend oder einseitig geschlitzt und schief kappenförmig. Spaltöffnungen am Halse, etwas vortretend, einzellig, schildförmig. Zentralstrang der Seta den durch Spannfäden mit dem Schwammparenchym des Halses verbundenen Sporensack nicht erreichend. Peristom teils fehlend, teils rudimentär, einfach oder doppelt, und alsdann die Fortsätze des inneren zwischen den mit seitlich stark vortretenden Querleisten versehenen, schief aufsteigenden 16 Zähnen des äusseren sichtbar. Peristomzähne nach dem Typus der Diplolepideen gebaut, aussen unregelmässig vertikal gestreift und mit schwacher Längslinie, innen mit seitlich vortretenden Leisten. Die Fortsätze des inneren Peristoms den 16 Zähnen des äusseren opponierend.

1. Gatt. **Pyramidula**[1]) Brid. 1819.

Habituell an *Physcomitrella* erinnernde, niedrige, herdenweise oder in kleinen Räschen wachsende, einjährige Erdmoose mit einfachen, aufrechten, nur wenige mm hohen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang und lockerem Grundgewebe. Haube sehr gross, anfangs 4kantig, später blasenförmig, resp. aufgeblasen spindelförmig, lange bleibend, bis unter die Kapsel herabragend, strohfarben und glatt, mit kurzem, gebräuntem Schnabel, nach der Kapselreife auf einer oder beiden Seiten länger oder kürzer aufreissend und schliesslich kappenförmig oder 2lappig abfallend. Peristom fehlend.

Nur in einer einzigen Art bekannt.

1. **Pyramidula tetragona** Brid. 1819.

Physcomitrium Bruch 1829. *Pyramidium* Brid. 1826. *Gymnostomum* Brid. 1806, *Gymenostomum pyriforme juvenile* Voit. 1812; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 433.

Einhäusig; die terminal angelegten ♂ Blüten später am Fusse des Fruchtsprosses mit wenigen dicken Antheridien und keulenförmigen Paraphysen. Hellgrüne, lockere, 1—3 mm hohe Räschen mit einfachen Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang, lockerem Grundgewebe und nur wenig verschiedener peripherischer Schicht. Untere Bll. klein, die oberen grösser, locker knospenförmig zusammenneigend, elliptisch bis verkehrt eiförmig und in eine Spitze ausgezogen, hohl, flach- und ganzrandig, mit in der Spitze endender oder stachelspitzig austretender, brauner Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2, oft doppelschichtigen, basalen Deutern ohne Begleiter. Blattzellen

[1]) Von *πυρᾶμίς* Pyramide wegen der pyramidenförmigen Haube.

glatt und dünnwandig, an der Basis mehr rektangulär, aufwärts rhombisch-6seitig, über 20 μ, meist 18—25 μ. Haube 4kantig, aufgeblasen spindelförmig. Kapsel auf 2 mm langer, gerader, gelblicher, von höckeriger, kurzer Ochrea umgebener Seta aufrecht, eiförmig bis kugelig, resp. mit dem kurzen, dicken Halse kugelig birnförmig, engmündig, mit kleinem, gewölbtem, stumpf zugespitztem Deckel, ohne Ring und ohne Peristom. Sporen sehr gross, 50 bis 70 μ, rund oder oval, bräunlichgelb und fein gekörnelt. Reife im März und April. Br. eur., Vol. III, Tab. 298.

Auf etwas kalkhaltigem Boden, auf feuchten Äckern, in Weinbergen etc. hier und da bis in 500 m sporadisch auftretend, insbesondere nach nassen Jahren, auch aus Indiana, Kansas, Texas und Colorado in Nord-Amerika bekannt: von Bridel im Oktober 1805 auf Äckern bei Gotha entdeckt. S. XLIV, 3. a) Bl., b) Haube, c) Habitusbild, d und e) Kapseln: gez. nach einem von J. Barth in Siebenbürgen gesammelten Expl. (comm. C. Warnstorf).

2. Gatt. **Physcomitrium**[1] (Brid.) Br. und Schpr. 1829.

Feuchten, schlammigen Boden liebende, gesellige, einjährige Erdmoose mit aufrechten, unter der zuerst erscheinenden ♂ Blüte sprossenden Stengeln. Stämmchen wie bei *Pyramidula* mit Zentralstrang, lockerem Grundgewebe, nur wenig davon verschiedener peripherischer Schicht und ohne besondere Aussenrinde. Bll. ungesäumt und meist mehr oder weniger gezähnt. Haube lang und gerade geschnäbelt, nur die jugendliche Kapsel blasenförmig einhüllend, später nicht über die Kapsel herab, sondern nur bis zu ihrer Mitte reichend und derselben mützenförmig gerade aufsitzend, an der Basis 3—5lappig und bald abfallend. Blüten einhäusig oder mit vereinzelten Zwitterblüten. Kapsel auf dicker, kürzerer oder längerer Seta aufrecht und regelmässig, kugelig bis birnförmig, mit breitem, kegelig gewölbtem, genabeltem oder mit stumpfer Spitze versehenem Deckel und kleinzelligem, bleibendem, oder stückweise sich ablösendem Ring, jedoch ohne Peristom. Sporensack mittelst Schwammparenchym der Urnenwand anliegend und nur an der Basis von einem Luftraum umgeben.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 29 bekannt, während bis jetzt schon gegen 60 beschrieben sind.

1. **Physcomitrium sphaericum** (Ludw.) Brid. 1827.

Gymnostomum Ludw. 1810, *Anoectangium* Spreng. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 434.

Einhäusig mit 1—2 unter der ♂ Blüte entspringenden ♀ Sprossen. Herdenweise oder zu glanzlosen Räschen vereinte, 1—4 mm hohe Pflänzchen. Bll. schlaff abstehend, die unteren klein und eiförmig, die oberen grösser, mehr rosettenartig gehäuft, elliptisch bis spatelförmig und stumpflich zugespitzt, ganzrandig oder undeutlich stumpf gezähnt, hohl bis fast kappenförmig, mit flachem oder etwas eingebogenem Rand und dünner, vor der

---

[1]) Von *φύσκη* Blase und *μίτρα* Mütze, Haube, wegen der blasenförmigen Haube.

Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2, oft doppelschichtigen basalen Deutern, 3—5 lockeren Aussenzellen und einer Gruppe dickwandiger, kleinerer Innenzellen, von denen sich die Begleiter nur undeutlich absondern. Blattzellen locker und dünnwandig, aufwärts 20—30 μ und rundlich-6seitig. Haube klein, 3—5lappig die halbe Urne bedeckend; Scheidchen kegelig-zylindrisch. Kapsel auf 2—5 mm langer, hellrötlicher, gerader, links gedrehter Seta aufrecht, klein, fast kugelig, braun, mit flach gewölbtem, warzig zugespitztem Deckel, undeutlichem Halse und kleinzelligem, 1- bis 2zellreihigem, teils an der Mündung, teils am Deckel hängen bleibendem Ring, entdeckelt halbkugelig bis schüsselförmig und unter der weiten Mündung nicht verengt. Sporensack der Kapselwand anliegend, an der Basis nur durch wenige kurze Zellfäden mit der Seta verbunden. Sporen 27—32 μ, rötlichbraun, gelbbraun durchscheinend und mit langen Papillen besetzt, fast stachelig. Reife im Herbst und Winter. Br. eur., Vol. III, Tab. 298.

Auf feuchtem Thon- und Schlammboden, an Teichen und Flussufern, ausnahmsweise auch auf Äckern, durch die Ebene in Europa bis 550 m zerstreut, seltener in Britannien. Durch Maximovicz aus dem Amurgebiete Asiens und nach Brotherus auch aus Japan bekannt. Fehlt in Skandinavien; von C. Ludwig 1806 auf Elbschlamm bei Dresden entdeckt. S. XLIV, 9, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Blattquerschnitte; gez. nach dahier und bei Villingen (Hessen) auf Teichschlamm gesammelten Expll.

2. **Physcomitrium eurystomum** (Nees) Sendt. 1841.

Gymnostomum Nees 1834. *Gymn. sphaericum* Hübener. *Physcomitrium acuminatum* var. C. Müll. 1848 und v. *denticulatum* Rbh. 1848, *Ph. sphaericum* var. *Hübneriana* Rabenh. 1863 und v. *cuspidatum* Dz. 1851; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 435.

Einhäusig. Herdenweise oder vereinzelt zwischen anderen Moosen wachsende, gelblichgrüne, glänzende, 5—8 mm hohe Pflänzchen. Bll. etwas steifer als bei voriger Art, die unteren kleiner, die oberen grösser, rosettenartig zusammengedrängt, breit verkehrt eilänglich und kurz zugespitzt, mit flachem, gegen die Spitze meist gesägtem Rand und kräftiger, in der Spitze endender oder auch stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, mit Begleitern zwischen den Stereïden und 4—6 lockeren Rückenzellen, nach der Basis zu mit 2 grossen Bauchzellen und 4 kleinen medianen Deutern. Blattzellen ähnlich wie bei voriger Art, sehr locker, über 30 μ, meist doppelt so lang als breit. Haube grösser als bei voriger Art, lang und dünn geschnäbelt und bis zur Basis des Schnabels lappig gespalten; Scheidchen zylindrisch und mit kurzer Ochrea. Kapsel auf 4—7 mm langer, hellroter, links gedrehter Seta aufrecht, kugelig bis kurz birnförmig, mit deutlichem, dickem Hals von fast Urnenlänge, konvexem, mit Warze versehenem (nach Limpr. genabeltem), mit der Columella abfallendem Deckel und einzellreihigem, stückweise sich ablösendem Ring, entdeckelt halbkugelig bis becherförmig, dunkelbraun und unter der weiten

Mündung kaum verengt. Spaltöffnungen am Halse zahlreich, in 3 Reihen. Sporen 35—45 μ. rostbraun bis dunkelbraun. nur wenig oder nicht durchscheinend und stachelig. Reife im Spätherbst und Winter.

Auf Teichschlamm und an Flussufern u. s. w. durch die Ebene vereinzelt und oft in Gesellschaft der vorigen Art; von Nees v. Esenbeck 1834 bei Warmbrunn in Schlesien entdeckt. Von Arnell bei Jeniseisk in Sibirien aufgefunden und nach Brotherus auch aus Japan bekannt. S. XLIV, 11, a) Bll., b und c) Kapseln. d) Haube; gez. nach einem von J. Breidler am Donauufer bei Wien gesammelten Expl. War vermischt mit kräftigerem *acuminatum*.

3. **Physcomitrium acuminatum** (Schleich.) Br. eur. 1841.

Gymnostomum Schleich. 1821; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 436.

Einhäusig. Herdenweise oder vereinzelt zwischen anderen Moosen wachsende, 3—10 mm hohe Pflänzchen. Bll. aufrecht abstehend, verkehrt eilanzettlich, etwas hohl und allmählich lang zugespitzt, oft ganzrandig, mit flachem oder eingebogenem, nach der Spitze zu zuweilen undeutlich gezähntem, meist jedoch glattem, durch 1—3 Reihen verschmälerter, dickwandiger Zellen wie gelblich gesäumt erscheinendem Rande und in der Spitze endender oder kurz stachelspitzig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 doppelschichtigen basalen Deutern oder auch 2—3 Bauchzellen und 4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, stereïden Innenzellen und 6 bis 7 lockeren Rückenzellen. Blattzellen über 30 μ, meist 2—3 mal so lang als breit, am Rand jedoch in zwei Reihen länger und schmäler, nur 10—15 μ. Haube wie bei voriger Art, gewöhnlich 5lappig: Scheidchen kegelig-zylindrisch und mit kurzer, geschlitzter Ochrea. Kapsel auf 5—13 mm langer, hellroter, oben rechts gedrehter Seta aufrecht, mit dem kurzen, dicken, an der Urne etwas abgesetzten Halse birnförmig, trocken unter der Mündung schwach verengt, mit flach gewölbtem, kurz genabeltem, resp. mit Warze versehenem Deckel und einzellreihigem, bleibendem Ring. Am Urnenrand 11—15 Reihen engerer bis querbreiter Zellen. Sporen 26—32 μ, dunkelbraun, wenig durchscheinend und dicht stachelig, resp. lang papillös. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 300.

Auf feuchter Erde, auf Äckern, an Wiesengräben, Bachufern u. s. w. hier und da bis in 900 m in Europa aufsteigend, im Allgemeinen selten; von Schleicher am Lago maggiore entdeckt. Nach Bescherelle auch aus Algier, sowie nach Renauld und Cardot aus Illinois, Kansas und Texas in Nord-Amerika, und nach Brotherus aus dem Kaukasus bekannt. S. XLIV, 10, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach einem von J. Weber auf feuchten Mauern bei Lugano gesammelten Expl. (comm. C. Warnstorf).

4. **Physcomitrium pyriforme** (L.) Brid. 1827.

Bryum L. 1753, *Phascum* Sw. 1781. *Gymnostomum* Hedw. 1782. *Pottia* Ehrh. 1787, *Gymnostomum longifolium* Schleich. 1821; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 437.

Einhäusig, zuweilen die Innovationen unter einer ♂ Blüte wieder ♂, jedoch schliesslich mit einer ♀ Blüte abschliessend. Herdenweise oder zu

Rasen vereinte, 3 bis 6 und selbst 10 mm hohe Pflänzchen mit je nach der Grösse dichter oder locker beblätterten Stengeln. Obere Bll. grösser, aufrecht abstehend bis zurückgebogen, verkehrt eilanzettlich oder spatelförmig und zugespitzt, hohl, mit flachem, bis zur Mitte herab gesägtem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 Bauchzellen und 4 medianen Deutern etc. Blattzellen sehr locker, über 30 μ, zuweilen an der abgerundeten Basis erweitert. Haube meist bis über die Urnenmitte reichend, 3—5lappig und lang geschnäbelt; Scheidchen länglich-zylindrisch. Kapsel auf 3—10 mm langer, rötlicher, gedrehter Seta aufrecht, birnförmig, anfangs gelblich, später rotbraun, mit kurzem, dickem, der Urne oft gleichlangem Hals, aus flach gewölbter Basis länger oder kürzer zugespitztem Deckel und zweizellreihigem, rotgelbem, stückweise sich ablösendem Ring, entleert becherförmig und unter der Mündung eingeschnürt. Am Urnenrand 8 bis 16 Reihen engerer bis querbreiter, stark verdickter Zellen, am Halse 5 Reihen einzelliger Spaltöffnungen. Sporen 25—35 μ, dunkel rostbraun und dicht stachelig. Reife im Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 299.

Auf feuchten Äckern, an Wiesengräben, Fluss- und Teichufern, namentlich auf torfigem Boden, durch die Ebene und Hügelregion Europas wie Nord-Amerikas bis 900 m häufig, jedoch auch aus Neu-Seeland, von den Azoren, den Kanarischen Inseln und aus Algier bekannt. S. XLIV, 8, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Antheridien mit keuligen Paraphysen, f) kurzgriffelige Archegonien: gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *Schultzii* Brockm., mit längeren, lineal-lanzettlichen Bll. und längerer Seta — vereinzelt in Mecklenburg.

3. Gatt. **Entosthodon** [1]) Schwaegr. 1823.

Habituell zwischen *Physcomitrium* und *Funaria* stehende, herdenweise wachsende, einhäusige Erdmoose. Bll. oft gesäumt. Stämmchen mit Zentralstrang und mit Aussenrinde. Haube lang geschnäbelt, aufgeblasen kappenförmig, zur Fruchtreife bis zur Urnenmitte reichend und der Kapsel schief aufsitzend, lange bleibend, glänzend strohfarben. Kapsel auf meist gerader Seta aufrecht und regelmässig, seltener geneigt, mit dem Halse birnförmig, engmündig, mit kleinem, flach konvexem Deckel und einfachem, oft rudimentärem Peristom, jedoch ohne Ring, trocken nicht gefurcht. Deckelzellen in aufrechten, oder steil nach rechts aufsteigenden Reihen geordnet. Peristom tief inseriert, rudimentär oder einfach und alsdann wie bei *Templetoni* aus 16 vollständigen, nach dem Typus der Diplolepideen gebauten, an der Spitze nicht verbundenen Zähnen gebildet. Sporensack meist nur mit sehr engem Luftraum umgeben, an der Basis durch Zellfäden mit dem Halsgewebe verbunden.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung werden von Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 bereits 30 aufgezählt, ja bis jetzt sind schon mehr als 90 beschrieben.

[1]) Von *ἐντός* innerhalb und *ὀδούς* Zahn.

1. **Entosthodon ericetorum** (Bals. & De Not.) Br. eur. 1841.

Gymnostomum Bals. & De Not. 1838. *Gymn. dubium* Brid. 1798. *Gymn. obtusum* Hedw. 1801, *Gymn. Ahnfeldtii* Fries. 1825. *Gymn. affine* Hüben. 1833. *Physcomitrium Bonplandii* Bruch 1837. *Physcomitrium* Br. eur. 1841, *Physc. Ahnfeldtii* Hartm. 1843. *Ent. Notarisii* Schpr. 1863. *Ent. obtusus* Lindb. 1864. *Funaria obtusa* Lindb. 1870. *Hymenostomum Ahnfeldtii* Grev. 1837. *Gymnost. Bonplandii* Buchinger 1836; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr 438.

Einhäusig. Herdenweise wachsende. niedrige, nur 2—6 mm hohe. gelbgrüne Pflänzchen mit einfachem oder verästeltem Stengel. Untere Bll. sehr klein und entfernt gestellt. lanzettlich, die oberen viel grösser und schopfig gehäuft. verkehrt eiförmig oder lanzettlich-spatelförmig und zugespitzt. hohl. bis zur Mitte herab undeutlich stumpf gezähnt, mit flachem. durch 1—3 Reihen verdickter Zellen gelb gesäumtem Rand und vor der Spitze endender oder mit dem Saum zusammenfliessender, gelber oder rötlicher Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern etc. Blattzellen locker 6seitig. meist 20 bis 30 μ, am Saume schmal verlängert, 9—12 μ und 10 bis 20mal so lang als breit, sowie gelbwandig. Kapsel auf 4—8 mm langer. dünner. rotgelber. geschlängelter oder gedrehter Seta aufrecht. klein, kurz birnförmig. derbwandig und purpurrot. mit nur flach gewölbtem, seltener mit Warze versehenem Deckel, entleert unter der Mündung etwas verengt. Deckelzellen in geraden Reihen verlaufend. Am Urnenrand 8 bis 10 Reihen querbreiter Zellen. am Hals 3 Reihen kleiner Spaltöffnungen. Peristom rudimentär. Sporen 25 bis 35 μ. dunkel rostrot oder rostbraun und dicht warzig punktiert. Reife im Juni. Br. eur., Vol. III, Tab. 300.

Auf sandig-lehmigem Heideboden. vorzugsweise im mittleren und südlichen Europa bis in 400 m, jedoch auch aus Dänemark. Norwegen und Schweden bekannt. Findet sich nach Boscherelle auch in Algier. S. XLIV, 6, a und b) Bll., c und d) Kapseln; gez. nach von G. Herpell bei St. Goar gesammelten Expll.

Var. *Notarisii* Schpr. mit offener Rosette, kürzeren, breiteren. nur einreihig gesäumten Bll. und vor der Spitze endender Rippe — in Italien;

var. *longifolium* Schpr. mit schmäleren, verlängert spatelförmigen, 2reihig gesäumten Bll. und vor der Spitze endender Rippe — im Elsass und der Pfalz;

var. *Ahnfeldtii* Schpr. mit steifen, schmal verlängert-lanzettlichen. breit gesäumten Bll. und fast austretender Rippe — in Schweden.

2. **Entosthodon Templetoni** (Sm.) Schwgr. 1823.

Funaria Smith 1813. *Weisia* Hook. 1817. *W. longicollis* Link 1819. *Eremodon longicollis* Brid. 1826. *Ent. rupestris* Brid. 1826. *Physcomitrium latifolium* Brid. 1827. *Funaria Fontanesii* Bals. & De Not. 1834. *Funaria attenuata* Lindb. 1870. *Physc. Soleirolii* Mont. 1857. *Physc. Templetoni* C. Müll. 1844. *Splachnum Juressi* Schwgr. 1811; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 139.

Einhäusig. Gesellig oder vereinzelt wachsende. 5 mm hohe. gelbgrüne Pflänzchen. Untere Bll. klein und entfernt, die oberen schopfig. schlaff. verkehrt eilänglich oder spatel- bis fast zungenförmig und kurz zugespitzt. meist einreihig gelb gesäumt, mit durch die schmalen. gebogenen Zellen ungleichem oder undeutlich gezähneltem Rand und vor oder in der Spitze endender. gelber Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 Bauchzellen und 2—4 medianen

Deutern etc. Blattzellen gegen die Spitze und nach der Insertion zu lockerer. über 30 μ. die Randzellen 10—12 μ, an der Basis etwas breiter und weniger verdickt. Kapsel auf 5—12 mm langer, orangegelber, links gedrehter Seta aufrecht, seltener geneigt, mit dem mindestens gleichlangen Halse schmal keulig-birnförmig, gelblich, später rötlichbraun, mit kleinem, flach gewölbtem Deckel, trocken unter der Mündung etwas verengt, entleert gestutzt und am Halse faltig. Deckelzellen in steil nach rechts aufsteigenden Reihen. Peristom einfach, tief inseriert, aus 16 kleinen, an der Basis zusammenfliessenden, lanzettlich-pfriemenförmigen, entfernt gegliederten, in der Längslinie zuweilen durchbrochenen, papillösen, rötlichen Zähnen gebildet, mit innen und seitlich vortretenden Querleisten. Sporen 20 bis 25 μ. rostbraun und locker warzig. **Reife im Frühling. Br. eur., Vol. III, Tab. 302.**

Auf feuchten Äckern, an Gräben und erdigen Felsspalten in Britannien, Frankreich und Italien zerstreut, häufiger auf den Inseln des Mittelländischen Meeres. Auch aus Californien, sowie aus Asien und Afrika bekannt, insbesondere aus Algier, Ägypten und Arabien, von der Insel Teneriffa, den Azoren und Madeira. S. XLIV, 5, a und b) Bll., c) Kapsel, d und e) Peristom; gez. nach von Schimper in Irland gesammelten Expll.

3. **Entosthodon fascicularis** (Dicks.) C. Müller 1848.

Bryum Dicks. 1793, *Gymnostomum* Brid. 1798, *Physcomitrium* Fürnr. 1829, *Funaria* Schpr. 1860, *Amphoritheca* Hampe 1873; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 440.

Einhäusig. Habituell an *Physcomitrium pyriforme* erinnernde, dicht gesellig oder in lockeren Räschen wachsende, meist gelbgrüne, nur 5 mm hohe Pflänzchen. Untere Bll. sehr klein, die oberen viel grösser, rosettenartig, trocken etwas gedreht locker anliegend, feucht abstehend, aus schmälerer Basis elliptisch oder verkehrt eiförmig bis spatelförmig und allmählich zugespitzt, bis unter die Mitte herab scharf gesägt, ungesäumt, mit flachem Rand und vor der Spitze verschwindender oder auslaufender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen oder bis 4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, stereïden Füllzellen und lockeren Aussenzellen. Blattzellen locker 6seitig, über 20 μ, die Randreihe etwas schmäler, aber nicht verdickt, abwärts mehr rektangulär-6seitig. Kapsel auf 5—15 mm langer, rötlicher, rechts gedrehter Seta aufrecht oder geneigt, regelmässig oder schwach gekrümmt, mit dem kurzen Halse kugelig-birnförmig, hellbraun bis rötlichbraun, mit kleinem, flach gewölbtem Deckel, entdeckelt unter der nicht erweiterten Mündung etwas verengt. Deckelzellen in Spiralreihen aufsteigend. Am Urnenrand 4—6 Reihen querbreiter Zellen, am Halse 4 Reihen einzelliger Spaltöffnungen. Peristom tief inseriert, der Anlage nach zwar doppelt, jedoch nur in gelbroten, papillösen, meist nicht über den Urnenrand vortretenden Rudimenten vorhanden. Sporen 25—30 μ. bräunlichgelb und warzig. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 301 und Vol. VI, Tab. 637.

Auf Brachäckern, an Grabenrändern und Wegen durch die Ebene und niedere Bergregion Europas und im nördlichen Afrika bis in 700 m verbreitet. S. XLIV, 4,

a: Bll., b und c) Kapseln, d) Peristom, e) Habitusbild, sowie II, 15 Längsschnitt durch eine halbreife Kapsel; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *minor* De Not. mit kürzeren, breiteren Bll. — in Sardinien.

Eine üppige Form mit bis 2 cm langer Seta sammelte ich auf feuchten Sandäckern hinter der Marienhöhe bei Darmstadt.

4. **Entosthodon curvisetus** (Schwgr.) C. Müll. 1848.

Gymnostomum Schwgr. 1823. *Physcomitrium* Brid. 1827. *Funaria* Milde 1869. *Gymn. curvatum* Fior.-Mazz. 1831; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 441.

Einhäusig. Niedrige, etwa 4 mm hohe, in lockeren Räschen wachsende Pflänzchen mit einfachen oder geteilten, in den Blattachseln mit Keulenhaaren besetzten Stengeln. Untere Bll. klein und sehr entfernt, die oberen viel grösser, rosettenartig aufrecht abstehend, aus schmaler Basis verkehrt eispatelförmig und kurz und scharf zugespitzt, mit flachem, bis zur Mitte herab grob gesägtem Rand und vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit doppelschichtigen basalen Deutern etc. Blattzellen dünnwandig, locker 6seitig, 20—30 μ, abwärts mehr rektangulär. Kapsel auf 2—3 mm langer, herabgekrümmter, oben dickerer, links gedrehter Seta übergeneigt bis hängend, zwischen die Perichätialbll. herabreichend, etwas gebogen und mit dem mindestens gleichlangen Halse schmal birnförmig, gelbrot bis rotbraun, mit flach gewölbtem Deckel, ohne oder mit schmalem, bleibendem Ring, entleert verkehrt kegelförmig und unter der erweiterten Mündung etwas verengt. Deckelzellen in Spiralen steil nach rechts aufsteigend. Am Urnenrand 6 Reihen querbreiter, niedriger, verdickter Zellen, am Hals 5 Reihen Spaltöffnungen. Luftraum verhältnismässig gross. Peristom rudimentär, nur in Bruchstücken vorhanden. Sporen 15—20 μ oder 20—24 μ, braungelb oder rostbraun und netzfaltig oder locker warzig und durchscheinend. Reife im April. Br. eur., Vol. III, Tab. 301.

An Wegen und Gräben auf etwas kalkigem Boden, auch auf erdbedeckten Mauern im südlichen Europa, besonders in Italien und Frankreich, sowie auch im nördlichen Afrika, auf den Kanarischen Inseln und auf den Inseln des Mittelmeers. S. XLIV, 2, a) Bl., b und c) Kapseln; gez. nach einem in Sardinien gesammelten Expl.

5. **Entosthodon pallescens** Jur. 1865.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 194.

Einhäusig. Sehr kleine, bleiche, nur 2—3 mm hohe, rosettenartig beblätterte Pflänzchen mit meist einfachen, seltener geteilten Stengeln. Untere Bll. kleiner, die oberen grösser, feucht wie trocken rosettenartig aufrecht abstehend, aus schmälerer Basis verkehrt eiförmig bis spatelförmig-lanzettlich, von der Mitte an allmählich scharf zugespitzt, ungesäumt, flach- und ganzrandig, mit sehr schwacher, gelblicher, meist nur bis zur Mitte reichender Rippe. Blattzellen sehr dünnwandig und sehr locker, über 30 μ und 3 bis 4 mal so lang als breit, fast noch einmal so breit und mindestens doppelt so lang, als bei *fasciculare*. Kapsel auf unten rechts, oben links gedrehter,

5—9 mm langer, rötlicher Seta aufrecht und regelmässig, mit dem gleichlangen, allmählich verschmälerten Halse keulig birnförmig, grünlich- bis rötlich gelbbräunlich, rotmündig, mit flach gewölbtem, rotrandigem, schwach warzigem, resp. nur mit kleiner Warze versehenem Deckel und mindestens 5—6 Reihen schmaler, querbreiter Zellen am Urnenrand, entleert unter der Mündung kaum verengt, unregelmässig faltig, aber nicht gefurcht. Spaltöffnungen wie bei *Funaria hygrometrica*. Peristomzähne sehr kurz, breit und gestutzt, den Urnenrand nur in 2—3 Gliedern überragend. Sporen 20—27 μ, bräunlich und sehr fein warzig. Reife im März.

In Spanien, Italien und Ägypten, sowie auf den Inseln des Mittelländischen Meeres. S. XLV, 8, a) Bl., b) Habitusbild in natürlicher Grösse, c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. und beschrieben nach von Fritze 1873 an der Kathedrale von Jerez in Süd-Spanien und nach von Gräfin Fiorir 1872 in Rom ges. Expll. (comm. R. Ruthe).

4. Gatt. **Funaria** [1]) Schreb. 1791.

In Rasen wachsende, einhäusige, niedrige Erdmoose mit meist einfachen, schopfig beblätterten Stengeln. Stämmchen mit Zentralstrang und Aussenrinde. Bll. nicht gesäumt. Haube lang geschnäbelt, nur die jugendliche Kapsel blasig einhüllend, später aufgeblasen kappenförmig und lange bleibend. Kapsel auf verlängerter, oben anfangs schwanenhalsartig gekrümmter, später aufgerichteter Seta geneigt, horizontal oder hängend, mit dem fast gleichlangen Halse schief birnförmig, symmetrisch, hochrückig gekrümmt, klein und schiefmündig, mit flach konvexem oder konvex-kegeligem Deckel und grosszellig sich abrollendem Ring, seltener ohne Ring, im Alter meist längsstreifig, seltener glatt. Deckelzellen in spiralig links gedrehten Reihen geordnet. Sporensack von einem weiten, mit quergestellten Spannfäden durchzogenen Luftraum umgeben, auch mit dem Schwammgewebe des Halses durch schräge Spannfäden verbunden. Peristom doppelt, tief inseriert und schief nach rechts aufsteigend. Die 16 Zähne des äusseren Peristoms lanzettlich pfriemenförmig und an der Spitze kuppelartig scheibenförmig verbunden, mit dünner Aussenschicht und stärker entwickelter Innenschicht, sowie mit innen und seitlich weit vortretenden Querleisten: das innere gleichlang oder kürzer, mit gelber Basilärmembran und lanzettlichen, den Zähnen gegenüberstehenden Fortsätzen.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung waren nach Jaeger und S. bis zum Jahre 1879 etwa 36 bekannt, während bis jetzt schon 70 beschrieben sind.

A. **Plagiodus** Mitt. = **Leiolecythis** C. M.

Kapsel weder gestreift noch gefurcht und ohne Ring.

1. **Funaria dentata** Crome 1806.

F. calcarea Wahlenb. 1806, *F. Fontanesii* Schwägr. 1816. *F. Mühlenbergii* W. & M. 1807, *F. hibernica* Hook. 1817. *F. calcarea β hibernica* Boul. 1884; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. Nr. 442.

[1]) Von funis Seil, Strick, wegen der seilartig gedrehten langen Seta.

Einhäusig. Herdenweise oder lockerrasig wachsende, bis 5 mm hohe Pflänzchen. Untere Bll. klein, länglich lanzettlich, entfernt und zurückgebogen abstehend, die oberen grösser-rosettenartig aufrecht abstehend, breit länglich, lanzettlich und allmählich lang zugespitzt, mit bis gegen die Mitte herab gesägtem Rand und unter der Spitze endender, gelber Rippe. Kapsel auf gerader, 0,7—1,5 cm langer, rötlicher, oben hellgelber, nur links gedrehter Seta geneigt, mit dem etwas längeren Halse keulig-birnförmig, mit schief elliptischer Urne, hochrückig gekrümmt, bräunlichgelb bis rötlichbraun, ungestreift, mit stumpf kegeligem Deckel und ohne Ring, entleert nicht gefurcht, nur unter der Mündung eingeschnürt und am Halse faltig. Peristom tief inseriert, durch 4 Schichten von der Kapselwand getrennt; die Zähne des äusseren purpurrot, längsstreifig, zuweilen in der Mittellinie durchbrochen, mit seitlich vortretenden Lamellen und lang ausgezogener heller, papillöser Spitze, die gelben, papillösen, lanzettlichen Fortsätze des inneren etwas kürzer als die äusseren Zähne. Sporen 24—28 μ, rostrot und grosswarzig. Reife im Anfang des Frühlings. Br. eur., Vol. III, Tab. 304.

Auf lockerem sandigen oder steinigen Boden, erdbedeckten Mauern und verwittertem, quarzigem Gestein durch die Ebene und niedere Bergregion im südlichen Europa häufig, bei Lienz in Tirol noch in 1900 m; von Drummond in Irland entdeckt. S. XLV, 5, a und b) Bll., c und d) Kapseln: gez. nach von W. Schemmann in Westfalen gesammelten Expll.

2. **Funaria mediterranea** Lindb. 1863.

F. Mühlenbergii Schwägr. ex p. 1816. *F. calcarea* Schpr. 1860. *F. neglecta* De Not. 1869. *F. Schwägrichenii* Molendo 1875. *F. Fontanesii* Schwgr. Suppl. ex p. 1816; et Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 443.

Einhäusig. Habituell wie vorige Art, mit der sie von Schimper vereinigt wurde. Untere Bll. entfernt, klein, lanzettlich, zurückgebogen abstehend, die oberen grösser, rosettenartig, schlaff aufrecht abstehend, breit elliptisch bis verkehrt eilänglich und mehr oder weniger rasch zugespitzt oder in eine haarartige hin und hergebogene Pfriemenspitze ausgezogen, ganzrandig oder nach der Spitze zu stumpf gezähnt, mit vor, resp. unter der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren oben mit 2 meist tangential geteilten basalen Deutern, einer Begleitergruppe, 6—8 lockeren Rückenzellen und stereïden Füllzellen, an der Basis oft 3 Basalzellen und 4 ebensogrosse mediane Deuter etc. Kapsel auf meist nur 4—8 mm langer, unten links oben rechts gedrehter Seta geneigt, mit dem etwas kürzeren Halse geschwollen-birnförmig, mit schief kugeliger Urne, gekrümmt, weder gestreift noch gefurcht, ohne Ring, mit rotrandigem, stumpf kegeligem Deckel, entdeckelt unter der Mündung nur wenig eingeschnürt. Peristom wie bei voriger Art, jedoch die Zähne nicht durchbrochen und die Lamellen nicht oder weniger vortretend. Sporen 18—26 μ, rötlichgelb und fein gekörnelt. Reife im Frühling. Br. eur., Vol. III, Tab. 303.

Auf mehr kalkigem Boden, an Weinbergsmauern etc. im Westen und Süden Europas, insbesondere in den Ländern um das Mittelmeer, in Mesopotamien, Syrien und Algier, jedoch auch im Harz, Thüringen, Baden, Elsass u. s. w., sowie in Asien; von Mühlenberg in Pennsylvanien in Amerika entdeckt. Diese und die vorige, von Schimper in der Synopsis ed. I, der vielen Übergangsformen wegen zusammen vereinigten Arten wurden von Limpricht in Rabenhorsts Krypt. Fl. wieder getrennt. S. XLIV, 1, a) Bll., b und c) Kapseln, d) Peristom, e und f) unterer und oberer Blattquerschnitt; gez. nach von H. Graf zu Solms-Laubach bei Münzingen unweit Freiburg i. B. gesammelten Expll.

3. **Funaria pulchella** Philib. 1884.

Rev. bryol. 1884, p. 41.

Polygam; die ♂ Blüten mit 5—6 Archegonien ohne Paraphysen und meist 3—4 Antheridien, umgeben von wenigen Paraphysen, die rein ♂ Blüten mit wenigen eiförmigen Antheridien und kurzen 4gliederigen Paraphysen. Der *dentata* sehr nahe stehende, dichte, 4—6 mm hohe, oben hellgrüne oder gelbgrüne, innen rostgelbe Räschen mit einfachen oder geteilten Stengeln. Bll. trocken locker knospenförmig anliegend, die unteren klein, die oberen viel grösser, feucht rosettenartig aufrecht abstehend, aus schmälerer, gerader Basis breit verkehrt eiförmig und rasch in eine einzellreihige Pfriemenspitze ausgezogen, hohl, flach- und ganzrandig, mit schmaler, gleichbreiter, vor der Spitze verschwindender, meist nur die Mitte erreichender Rippe. Blattzellen vorzugsweise rektangulär-6seitig, nach der Spitze zu schmäler, nur 12—18 μ, nach der Basis dagegen bedeutend breiter und lockerer, 25—35 μ. Kapsel auf 5—6 oder 6—8 mm langer, anfangs gelber, später rötlicher, schwach gedrehter Seta geneigt, mit dem etwa gleichlangen Halse kugelig birnförmig, gekrümmt und hochrückig, rotbraun und glatt, mit kegeligem Deckel, aber ohne Ring, entdeckelt unter der Mündung kaum oder nicht verengt und nur am Halse faltig. Peristom demjenigen von *F. mediterranea* ähnlich, die Zähne des äusseren längs gestreift, entfernt gegliedert und mit vortretenden Leisten, die breit lanzettlichen Fortsätze des inneren etwas kürzer, meist 12gliederig und ebenfalls papillös längsstreifig. Sporen 18—22 und selbst 25 μ, fast glatt oder grubig, gelblich und durchsichtig. Reife im April.

Auf sandigem Boden im mittleren Frankreich von Philibert entdeckt. S. XLV, 6, a und c) Bll., b) Kapsel, d) Habitusbild in natürlicher Grösse, e) Peristom; gez. und beschrieben nach einem am 18. April 1884 daselbst (Ardèche prope Vals) von H. Philibert ges. Expl. (comm. Brotherus).

4. **Funaria convexa** Spruce 1849.

F. serrata (Brid.) Br. und Schpr., cf. Schpr. Syn. ed. II v. 1876, S. 383.

Einhäusig. Den vorigen Arten nahe stehende, herdenweise oder in lockeren Räschen wachsende, nur etwas grössere Pflänzchen. Schopfbll. aus abgerundeter Basis sehr breit verkehrt eiförmig oder verlängert breit spatelförmig und mehr oder weniger rasch zugespitzt, mit scharf gesägtem

Rande und weit vor der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern, wenigen lockeren Rückenzellen, oft zentraler Begleitergruppe und stereïden Füllzellen. Blattzellen aufwärts locker rundlich-6seitig, teilweise über 35 μ, abwärts mehr rektangulär und etwas schmäler. Kapsel auf 1 –2 cm langer, unten rechts oben links gedrehter Seta geneigt, dick eiförmig oder auch kugelig, mit meist längerem Halse, etwas hochrückig gekrümmt und daher mit dem Halse schief birnförmig, rötlichbraun und glatt, weder gestreift noch gefurcht, mit flach gewölbtem, trocken fast flachem Deckel und nur schwach faltigem Hals. Äussere Peristomzähne purpurrot, breit lanzettlich, entfernt gegliedert, mit seitlich vortretenden Querleisten, mehr niederliegend und weniger rasch aufsteigend als bei *dentata;* die Fortsätze des inneren Peristoms aus sehr breiter Basis lanzettlich verschmälert und nur $^2/_3$ so lang, als die Zähne. Sporen 18 –25 μ, braun, gelblich durchscheinend, etwas locker und feinwarzig. Reife im Anfang des Frühlings. **Br. eur., Vol. III, Tab. 304.**

An Grabenrändern und feuchten Erdblössen im südlichen Europa, in Frankreich, Spanien, Italien und Sardinien, häufiger in Algier und Kleinasien. S. XLV. 4 Blattquerschnitt und 10, a) Bl., b) Kapseln, c) Peristom; gez. nach von A. Bottini in Etrurien in Italien gesammelten Expll.

B. **Eufunaria** Mitt.

Kapsel scheinbar gestreift, sowie trocken mehr oder minder gefurcht und mit sich abrollendem Ring.

5. **Funaria hygrometrica** (L.) Sibth. 1794.

Mnium L. 1753. *Bryum* Scop. 1760. *Koelreutera* Hedw. 1782. *Strephedium* P. Beauv. 1805, *F. campylopus* Brid. 1827, *F. ramificans* Brid. 1827. *F. androgyna* und *angustifolia* Brid. 1827; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 444.

Einhäusig; die scheibenförmigen ♂ Blüten mit krenulierten Hüllbll. Ausgedehnte, ziemlich dichte, nur wenige mm bis 3 cm hohe, hellgrüne Rasen mit einfachen oder an der Basis verzweigten Pflänzchen. Stämmchen mit Zentralstrang, nach der Peripherie dickwandigerem Grundgewebe und deutlicher Aussenrinde. Die unteren Bll. kleiner und entfernt, die oberen meist knospenförmig geschlossen, seltener etwas abstehend, eilanzettlich oder elliptisch bis verkehrt eilänglich und kurz zugespitzt, hohl und ganzrandig oder nach der Spitze zu gesägt, mit in der Spitze verschwindender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 basalen Deutern oder 2 Bauchzellen und 2 bis 4 medianen Deutern, einer Begleitergruppe, nebst stereïden Füllzellen und lockeren Aussenzellen. Kapsel auf 4—7 cm langer, gelber, später rötlicher, anfangs oben herabgekrümmter, später mehr aufgerichteter, geschlängelter, unten links und oben rechts gedrehter Seta hängend, horizontal oder geneigt, sehr hochrückig, schief birnförmig, gestreift, gelblich, mit orange berandetem, breitem, flach gewölbtem Deckel ohne Warze und 2- bis 4reihig

spiralig sich abrollendem Ring, entleert weitmündig, tief gefurcht und braun. Peristomzähne braunrot, steil aufsteigend, mit den hellgelben Spitzen kuppelartig zusammenneigend und mit seitlich stark vortretenden Lamellen: die Fortsätze des gelben inneren Peristoms fast so lang als die äusseren Zähne. Sporen 13—16 μ, ocker- oder rostgelb und warzig oder fein gekörnelt. Reife im Mai und Juni. Br. eur., Vol. III. Tab. 305.

Auf Kohlplätzen, alten Feuerstellen, Erdblössen, torfigen Wiesen und an Mauern etc., durch fast ganz Europa gemein und über viele Länder des ganzen Erdkreises verbreitet, vereinzelt bis in die Hochalpen aufsteigend. Nach Arnell auch im Jeniseithale Sibiriens bis Dudinka und Tolstoinos in der arktischen Region verbreitet. S. XLV, 9, a und b) Bll., c) Kapsel, d) Peristom, e) Ring, f) pseudophaneropore Spaltöffnungen, g) Antheridien mit Paraphysen, h) Habitusbild; gez nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

Var. *patula* Br. eur., mit schmalen, abstehenden, schlaffen, wellig verbogenen, längeren Schopfbll. — an feuchten, kälteren Standorten;

var. *subrescens* (Schwgr.) Br. eur., mit längerer Seta und längerer, schmälerer, fast aufrechter Kapsel — mehr im Süden, vorzugsweise aber in Brasilien, auf Cuba, in Afrika, Neu-Holland und Tasmanien.

6. **Funaria hybrida** R. Ruthe in litt.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 445.

Ein Bastard zwischen *Entosthodon fascicularis* und *Funaria hygrometrica*, der sich von *E. fascicularis* durch das Sporogon unterscheidet. Kapsel auf 1,5 bis 2 cm langer Seta aufrecht oder geneigt, aus ziemlich langem Halse eibirnförmig, schwächer gekrümmt als bei *hygrometrica* und trocken mit nur 1–2 Längsfalten. Zähne des äusseren Peristoms abgestutzt oder an der Spitze unvollständig ausgebildet, mit weniger oder seitlich nicht vortretenden Querleisten. Fortsätze des inneren Peristoms oben stumpf und viel kürzer als die Zähne.

Auf dem Geissberg bei Lorch im Taunus von Bayrhoffer 1849 entdeckt und von R. Ruthe 1878 in Eisenbahnausstichen bei Bärwalde in der Mark wieder aufgefunden, vereinzelt zwischen *Entosthodon fascicularis*. S. XLIV, 12, Habitusbild; **gez. nach einem von R. Ruthe gesammelten Expl.**

Einen ähnlichen, zwischen *Physcomitrium pyriforme* und *Funaria hygrometrica* gesammelten Bastard erwähnt Bayrhoffer in seiner Übersicht der Moose des Taunus 1849.

7. **Funaria microstoma** Br. eur. 1841.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 446.

Einhäusig. Kleineren Formen der *hygrometrica* ähnliche, bis 1 cm hohe Rasen mit oben knospenförmig beblätterten Stengeln. Bll. eiförmig, elliptisch bis eilanzettlich und lang und scharf zugespitzt, ganzrandig, kielig-hohl, mit eingebogenen Rändern und in der Spitze endender, gleichbreiter, roter Rippe. Blattzellen am Rand fast rektangulär bis rhomboidisch. Kapsel auf

1 bis 3 cm langer, dicker, gelblicher bis purpurroter, oben anfangs herabgekrümmter, später aufgerichteter Seta horizontal oder hängend, mit dem kürzeren Halse geschwollen schief birnförmig, mit sehr kleinem, warzigem, rot berandetem Deckel und 2—3reihig sich abrollendem Ring, entleert nicht weitmündig, derbwandig, etwas glänzend, rötlichbraun und nur schwach gefurcht. Inneres Peristom unvollständig; die Zähne des äusseren kleiner und schmäler als bei *hygrometrica*, mit weniger Gliedern und seitlich nicht vortretenden Querleisten. Sporen 25—30 μ, braun, dicht und fein punktiert. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. III, Tab. 306.

Auf kiesigem, felsigem Boden im mittleren Europa, namentlich auf Sandbänken der Alpenbäche von 300 bis 1170 m, auch in Grossbritannien, sowie in Tibet in Asien; von Al. Braun an der Splügenstrasse in der Schweiz entdeckt. Nach Renauld und Cardot auch aus Californien und Illinois in Nord-Amerika bekannt. Von Krause 1881 auf der Tschuktschen-Halbinsel gesammelt. S. XLV, 11, a) Bl., b) Kapsel, c) Antheridium mit Paraphysen, d) Peristom, e) Ring; gez. nach einem von Dr. H. Graf in Graubünden in der Schweiz gesammelten Expl.

Hieran reihen wir noch zwei kleinere, vorzugsweise in Europa vertretene Familien; nämlich die der Georgiaceen und Schistostegaceen, die sich zwar nach den vegetativen Organen an die ausländische Gattung *Mittenia* Lindb. (*Mniopsis* Mitt.) und durch diese an die Mniaceen anschliessen, von denen jedoch die Georgiaceen durch das Peristom so wesentlich abweichen, dass wir es für zweckmässiger erachten, sie als besondere Familien zu behandeln, mit denen wir den ersten Band beschliessen, um den zweiten mit den Bryo-Hypnaceen zu beginnen.

Fam. XXIII. **Georgiaceae.**

Tetraphidaceae Schpr.

Herdenweise wachsende, oder zu Rasen vereinte, ausdauernde Pflänzchen, vorzugsweise Erd- und Felsbewohner, aus deren fadenförmigem Protonema sich blattartige Zellflächen, sogenannte Protonemablätter entwickeln, an deren Basis die Knospen zu neuen Pflanzen angelegt werden. Lamina der Bll. einschichtig mit vollständiger oder unvollständiger, im Querschnitt homogener Rippe. Blattzellen dickwandig, parenchymatisch und glatt, fast durchaus gleichförmig, nur bei den Perichätialbll. nach der Basis zu mehr verlängert rektangulär und 6seitig. Blüten einhäusig und terminal. Kapsel auf gerader, verlängerter, unten rechts, oben links gedrehter Seta aufrecht und regelmässig, oval oder zylindrisch und glatt, mit kegeligem, einschichtigem Deckel. Haube kegelförmig, resp. mützenförmig, längsfaltig, unbehaart und an der Basis zerschlitzt. Peristom unterhalb der Mündung inseriert mit vier dreiseitig pyramidenförmigen, nicht hygroskopischen Zähnen, die sich aus dem den Deckel ausfüllenden Kapselgewebe dadurch bilden, dass sich dasselbe in 4 (ausnahmsweise 3—6) zahnartige Klappen mit dickwandigeren äusseren und nachträglich einschrumpfenden inneren Schichten spaltet, so dass jeder Zahn gleichsam aus einem Bündel Längsfasern besteht (cf. Rev. br. 1889, S. 1ff.). Columella nicht über den Urnenrand reichend. Sporen glatt und klein.

1. Gatt. **Georgia** [1]) Ehrh. 1780.

Tetraphis Hedw. 1782.

Auf Erde wie an Felsen und Baumwurzeln wachsende Moose in lockeren oder dichteren Rasen mit verlängerten, abwärts wurzelfilzigen, unter der Spitze, wie an der Basis sprossenden Stengeln. Untere Bll. klein, die oberen grösser, mehr schopfig, mit vollständiger Rippe. Blattzellen oberwärts rundlich-6seitig, an der Basis locker rektangulär und linear. Blüten terminal und einhäusig, die ♂ mit fadenförmigen Paraphysen. Haube bis zur Kapselmitte herabreichend. Kapsel auf gerader oder geknieter, glatter oder oben rauher, langer Seta aufrecht, zylindrisch und dünnwandig, mit kegeligem Deckel, ohne Ring und ohne Spaltöffnungen. Sporensack der Kapselwand direkt anliegend. Peristom tief unter der Mündung inseriert mit vier ziemlich langen, am Rücken gefurchten, braunen Zähnen.

Ausser der europäischen Art dieser Gattung war bis 1879 nur noch *G. geniculata* aus Japan bekannt. Zwei weitere Arten aus Nord-Amerika, *G. cuspidata* und *trachypoda* beschreibt Kindberg, welcher diese Gattung von der folgenden nicht trennt, in der Rev. br. 1893, S. 92.

1. **Georgia pellucida** (L.) Rabenh. 1848.

Mnium L. 1753, *Bryum diaphanum* Web. 1778, *Georgia Mnemosynum* Ehrh. 1780. *Tetraphis pellucida* Hedw. 1782, *Tetraphis oblonga* Turn. 1804. *Tetraphis cylindrica* Voit. 1812, *Bryum pellucidum* Abbot. 1798; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 415.

Einhäusig mit gipfelständigen ♂ Blüten. Die ♂ Sprosse normal beblättert, zu 2—5 aus dem Gipfel einer nicht befruchteten ♀ Blüte entspringend, oder länger, aus älteren Stammteilen aufsteigend und entfernt beblättert; die ♂ Blüten mit zahlreichen Antheridien und fadenförmigen Paraphysen, die ♀ Blüten dagegen ohne Paraphysen und mit nur wenigen Archegonien. Andere längere Sprosse entwickeln an ihrem Gipfel eine aus 4 breit herzförmigen Bll. gebildete becherartige Hülle mit zahlreichen Paraphysen und gestielten, linsenförmigen Brutscheiben. Gelblich- oder freudiggrüne, unten durch papillösen Wurzelfilz verwebte, bis 3 cm hohe, weiche, flache, lockere oder dichtere Rasen mit zarten, brüchigen, durch zahlreiche Innovationen verästelten und unten mit schuppenartigen Niederbll. besetzten Stengeln. Stämmchen 3kantig, mit Zentralstrang, getüpfeltem Grundgewebe und gelbroter, substereïder Rindenschicht. Bll. aufwärts dichter gestellt und grösser, aus schmälerer Basis breit eilanzettlich und zugespitzt, flach- und ganzrandig, mit vor oder in der Spitze verschwindender Rippe. Perichätialbll. viel länger und schmäler, mehr lineal-lanzettlich, jedoch nicht scheidig, flach und ganzrandig. Querschnitt der Rippe 4—5schichtig mit homogenen, dickwandigen Zellen. Zellen der Laubbll. rundlich-6seitig, 15 -18 μ, glatt und dickwandig oder auch querbreit, nur an der Basis nahe der Insertion rektangulär. Haube kegelig, längsfaltig, an den

[1]) Von Ehrhart zu Hannover zu Ehren Georgs des III., Königs von England benannt: der Hedwig'sche Name dagegen von *τέτραφος* Vierspitz.

Kanten der gelbbraunen Spitze gezähnt, an der weisslichen Basis unregelmässig geschlitzt. Kapsel auf 1—1,5 cm langer, rötlicher, glatter Seta (oft 2 aus einem Perichätium) aufrecht, zylindrisch, dünnwandig, unter der Mündung schwach verengt, mit spitz kegeligem Deckel von $^1/_3$ Urnenlänge, entleert zimmt- oder lederbraun und schwach gedreht. Peristomzähne aussen mit 8 bis 14 Längsrippen. Sporen 9 bis 12 μ, gelbgrün und glatt oder sehr fein gekörnelt. Reife im Frühjahr. Br. eur., Vol. II, Tab. 196.

An feuchten, schattigen Orten, an faulen Baumstümpfen, kalkfreien Felsen, namentlich Sandsteinen und selbst auf Torf, von der Ebene bis an die obere Waldgrenze häufig, auch in Nord-Amerika. Ist nach Arnell im Jeniseithale Sibiriens durch das ganze Urwaldgebiet bis nach Dudinka in der arktischen Region verbreitet. Die japanische *G. geniculata* Girg. unterscheidet sich davon durch einen rauhen, in der Mitte geknieten Kapselstiel. S. I, 5, a) Becher mit Brutkörpern, b) eine stärker vergrösserte, gestielte, linsenförmige Brutscheibe, ferner XLII, 8, a) Perichätialbl., b und c) Laubbll., d und e) Kapseln, f) ein vergrösserter Peristomzahn; gez. nach dahier bei Laubach gesammelten Expll.

2. Gatt. **Tetrodontium**[1]) Schwgr. 1824.

Herdenweise gesellig vereinte, knospenförmige Felsbewohner mit sehr kurzem, an der Basis Protonemabll. oder flagellenartige Sprosse austreibendem Stengel. Untere Bll. kleiner, die oberen etwas grösser, eilanzettlich, bräunlich, mit dickwandigen Zellen und undeutlicher Rippe oder ohne Rippe. Blüten einhäusig. Kapsel auf 4 bis 6 mm langer, rotbrauner Seta aufrecht, eiförmig oder ellipsoidisch, mit kegeligem Deckel und wenigen Spaltöffnungen am Hals, jedoch ohne Ring. Haube die ganze Kapsel einhüllend. Sporensack mit Längsleisten der Kapselwand anliegend. Peristom wie bei *Georgia* mit vier Zähnen, die nur kürzer und an der Basis breiter sind.

Aussereuropäische Arten dieser Gattung sind mir nicht bekannt.

1. **Tetrodontium Brownianum** (Dicks.) Schwgr. 1824.

Bryum Dicks. 1801, *Orthotrichum* Sm. 1804. *Tetraphis* Grev. 1824. *Grimmia* Turn. 1805. *Georgia* C. Müll. 1848, *Tetraphis ovata* Hook. & Tayl. 1818. *Tetrodontium varium β frondiferum* Lindb. 1863; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 416.

Einhäusig; die gipfelständigen Blüten mit wenigen Hüllbll., nur wenigen Antheridien oder Archegonien und fadenförmigen Paraphysen. Herdenweise gesellig vereinte Pflänzchen mit sehr kurzem Stengel, an dessen Basis sich zahlreiche, aufsteigende, unten stielrunde, aufwärts lineal ische bis schmal spatelförmige, bräunliche Protonemabll. entwickeln. Beblätterte Sprosse fehlend oder nur sehr kurz. Stengelbll. anliegend, nach oben grösser und mit abstehenden Spitzen, eiförmig bis elliptisch und scharf zugespitzt, ohne oder mit undeutlicher Rippe. Blattzellen dickwandig, bräunlichgelb, oben rundlich oder oval, 10—14 μ, abwärts im Mittelfeld mehr rektangulär

[1]) Von *τέτρα* vier und *ὀδούς* Zahn.

oder verlängert 6seitig, jedoch kaum breiter. Haube etwas glockig mützenförmig, die ganze Kapsel einhüllend, kahl, längsfaltig, dunkelbraun und am gelblichen Saume mehrfach geschlitzt. Scheidchen ohne Ochrea. Kapsel auf 4—6 mm langer, rötlichbrauner, unten gedrehter Seta aufrecht, resp. auf der Unterseite der Felsen nach der Erde zu gerichtet, oval oder länglich ellipsoidisch, derbwandig, hellbraun und glatt, an der Mündung nicht verengt oder ausgerandet, ohne Ring, mit kurzem Hals, kegelförmigem Deckel und mehreren Reihen kleiner Zellen am Urnenrand, im Alter schwärzlich. Sporensack kurz gestielt, der Kapselwand mittelst Längsleisten anliegend. Peristom aus vier dreiseitig pyramidenförmigen, breiten Zähnen gebildet. Sporen 12–15 μ, grünlichgelb und glatt. Reife im Juli und August. Br. eur., Vol. II, Tab. 197.

An Steinen (ausser Kalk), in Felshöhlen oder an der Unterseite von Felsblöcken, namentlich an Sandsteinen, Granit und Gneis, in der Bergregion und dem Alpengebiet durch das mittlere und nördliche Europa zerstreut von 660 m aufwärts, namentlich auch in England und Norwegen. S. XLII, 10, a) vergrössertes Habitusbild, b) Perichätialbl., c) Protonemabl., d) Peristom; gez. nach von Rabenhorst **in der sächsischen Schweiz gesammelten Expll.**

Var. *rigidum* (Funck.) Jur. = *Tetr. ovatum* Schwgr., mit kürzeren und breiteren Protonemabll. und fast fehlendem Stengel ohne beblätterte Seitensprosse — an trockeneren Standorten; von Funck 1802 im Fichtelgebirge entdeckt.

Var. *repandum* (Funck) Limpr. = *Tetr. repandum* Schwgr., mit nur sehr kleinen Protonemabll., aus der Stengelbasis aufsteigenden, dreireihig beblätterten Seitensprossen (die sich später niederlegen, bewurzeln und neue Pflänzchen austreiben) und mit ausgeschweiftem Urnenrand — mehr auf Sandstein und Granit; von Funck 1818 im Fichtelgebirge entdeckt, jedoch auch aus den Pyrenäen und den östlichen Staaten Nord-Amerikas bekannt. S. XLII, 9, a) flagellenartige Seitensprosse, b) Habitusbild, c) Bl. der sterilen Sprosse, d) Perichätialbl.; gez. nach einem von Molendo in den Tauern gesammelten Expl. (comm. C. Warnstorf). In der Br. eur. und Schimper'schen Syn. werden *repandum* und *Brownianum* als eigene Arten behandelt.

Fam. XXIV. **Schistostegaceae.**

In Erdhöhlen und Felsklüften herdenweise wachsende, kleine Pflänzchen mit reichlichem, dauerndem Protonema. Das auch in seinen oberirdischen Teilen ausdauernde Protonema entwickelt am Ende der Verzweigungen halbkugelige bis linsenförmige Zellen, welche die Fähigkeit besitzen, das in die Felsklüfte einfallende Licht in solcher Weise zu reflektieren, dass das oberirdische Protonema im Dunkeln zu leuchten scheint, weshalb dieses Moos den Namen „Leuchtmoos“ im Volksmunde führt. Die habituell an kleine *Fissidens*-Arten erinnernde Pflänzchen entwickeln zweierlei Stengel, unfruchtbare welche am Grunde kahl, aufwärts farnwedelartig mit longitudinal, resp. vertikal inserierten, zweizeilig gestellten, herablaufenden und an der Basis verschmolzenen Bll. besetzt sind, und fruchtbare, welche abwärts nur wenige zweizeilige Fiederbll., an ihrer Spitze dagegen quer- resp. horizontal inserierte, fünfreihig gestellte Bll. tragen. Bll. sämtlich einschichtig und

rippenlos, mit locker rhombischem, prosenchymatischem Zellnetz. Blüten zweihäusig, terminal und knospenförmig, ohne Paraphysen. Kapsel auf längerer Seta emporgehoben, sehr klein und fast kugelig, mit gewölbtem Deckel, ohne Ring und ohne Peristom, sowie ohne Spaltöffnungen. Haube kegelförmig, oft gespalten, resp. schmal mützenförmig und sehr hinfällig, glatt und kahl. Luftraum am Grunde des gestielten Sporensacks nur sehr klein. Sporen klein.

1. Gatt. **Schistostega**[1]) Mohr 1803.

Die Gattungsmerkmale stimmen mit denjenigen der Familie überein, da bis jetzt nur ein einziger Vertreter derselben bekannt ist.

1. **Schistostega osmundacea** (Dicks.) Mohr 1803.

Mnium Dicks. 1785, *Gymnostomum* Hoffm. 1796, *Gymn. pennatum* Hedw. 1787, *Dicksonia pusilla* Ehrh. 1788, *Bryum pennatum* Gmel. 1791, *Schistostega pennata* Hook. & Tayl. 1818; cf. Rbh. Kr. Fl. IV, Nr. 417.

Zweihäusig, mit ♂ und ♀ Pflänzchen auf demselben, im Dunkeln mit smaragdgrünem Lichte irisierenden Protonema. Schatten liebende, bis 1 cm hohe, bläulichgrüne, sehr zarte Pflänzchen mit meist einfachem, nur am Grunde wurzelnden Stengeln. Stammquerschnitt rund, mit nur undeutlichem, kleinem Zentralstrang und lockerem Grundgewebe ohne besondere Rindenschicht. Bll. rippenlos, sehr weich, flach- und ganzrandig, die längs des Stengels inserierten etwas rhomboidisch und 2zeilig abstehend, die quer inserierten dagegen mehr lanzettlich und allseitig aufrecht abstehend. Blattzellen locker rhombisch oder rhomboidisch, 15—25 μ, durchscheinend, glatt und nur wenige grosse Chlorophyllkörner enthaltend, am Rande etwas schmäler und länger. Perichätialbll. von den angrenzenden Laubbll. nicht verschieden. Scheidchen eikugelig, kurz und meist ohne Paraphysen. Kapsel auf 2—4 mm langer, heller Seta aufrecht, sehr klein, oval oder kugelig, fast ohne Hals, mit kleinem, flach gewölbtem, gelblichem, rotrandigem Deckel, ohne Ring und ohne Spaltöffnungen, entdeckelt etwas verkürzt. Sporensack kurz gestielt, oberwärts der Kapselwand anliegend. Sporen 8—10 μ, hell gelblichgrün und glatt. Reife im April und Mai. Br. eur., Vol. III, Tab. 279.

Auf feuchter, mulmiger Erde in Höhlungen und Klüften kalkfreier Felsen, häufiger im Sandsteingebiet, jedoch nur im Schatten an dunkleren Orten, von der Hügelregion bis in die Voralpen von 320—1300 m, durch Europa hier und da verbreitet; bereits 1786 von Ehrhart auf dem Harz entdeckt. Auch aus England, Frankreich und Norwegen schon frühe bekannt, jedoch nicht aus Italien. S. XLII, 11, a) sterile Pflanze, b) Fruchtstengel, c) Kapsel, d) Haube (nach Schpr.), sowie I, 1, Protonema mit Sprossanlage: gez. nach im Harz und von W. Schemmann bei Blankenstein in Westfalen ges. Expll.

---

[1]) Von *σχιστός* gespalten und *στέγη* Dach, Deckel. Dieser Name „Spaltdeckelchen" beruht auf einer falschen Beobachtung, auf einer Verwechslung mit einer gespaltenen Haube.

Nachträge und Berichtigungen.

S. 65. Zeile 10 u. 11 von oben lies „Krümel“ für Krümmel.

S. 107. Zusatz nach Zeile 12 von oben.

Andreaea alpina Turn.

S. LI, 6, Bl.; gez. nach einem von I. A. Wheldon bei Falcon Clints Teesdale (Durham) ges. Expl. aus dem Herbare von W. E. Nicholson.

S. 117. Zeile 1 von oben ist „d)“ zu streichen.

S. 128. Zusatz nach Zeile 21.

Phascum papillosum Lindb. 1864.

Erinnert habituell an *Ph. piliferum*, von dem es sich jedoch durch etwas kleinere, stärker papillöse Blattzellen, am Rücken papillöse Rippe, papillösen Haubenschnabel und die gerade, kurze Seta unterscheidet. S. LII, 11, a und b) Perichätialbll., c) Kapsel, d) Haube; gez. nach einem von S. O. Lindberg bei Stockholm ges. Expl. (comm. H. Lindberg). Übergangsform von *Ph. cuspidatum* zu *piliferum*.

S. 136. Zusatz nach Zeile 9 von oben.

Astomum Mittenii (Schpr.), welches W. E. Nicholson bei Barcombe in der Grafschaft Sussex in England am 17. April 1902 gesammelt hat, unterscheidet sich von einer feineren Form des *multicapsulare* vorzugsweise durch den längeren hellen Kapselstiel von etwa doppelter Urnenlänge und die etwas weiteren, mit nicht zahlreichen, niedrigen Papillen besetzten Blattzellen, von *crispum* aber durch das schwach elliptische bis fast zylindrische Scheidchen etc. Die Rippe endet nicht immer mit der Spitze, sondern tritt an den Perichätialbll. als Stachelspitze aus. S. LI, 5, a) Kapsel, b) Spitze eines Schopfbl.; gez. nach einem Expl. aus dem Herbare von W. E. Nicholson.

In dem feuchten Klima Englands nehmen *Ast. multicapsulare* und *Mittenii* infolge reichlicher Bildung längerer steriler Sprosse den Habitus kräftiger ausländischer *Archidien* an; insbesondere erinnert letzteres an *Archidium Ecklonianum* vom Kapland.

S. 147. Nachtrag nach Zeile 29 von oben.

1a. **Seligeria brevifolia** Lindb.

S. brevifolia Lindb. ist gleichsam eine Übergangsform von *pusilla* zu *crassinervis* mit kürzeren und breiteren Bll. als *S. pusilla* und dem Peristom von *crassinervis*.

Von V. F. Brotherus in Finnland (Kuusamo) im August 1883 auf Talkschiefer ges. S. LII, 6, a) unteres Bl., b) Perichätialbl., c) Sprossstück, d), e und f) Kapseln; gez. nach einem Expl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 148. Zusatz nach Zeile 9 von oben.

Seligeria compacta Phil. 1897.

S. compacta Phil. soll nach Limpr. mit *diversifolia* Lindb. identisch sein (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 680).

S. 150. Nachtrag vor Nr. 7.

6a. **Seligeria subimmersa** Lindb. 1879.

cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 679.

Einhäusig. Habituell an *Andreaea angustata* erinnernde, dicht kissenförmige, schwärzliche, bis 1 cm hohe Räschen mit einfachen oder gabelig geteilten, aufwärts allseitig sehr dicht beblätterten Stengeln. Bll. aus lanzettlicher oder elliptischer Basis pfriemenförmig, mit unten schmaler, aufwärts breiterer, die Pfrieme ausfüllender Rippe. Perichätialbll. zusammengewickelt, aus fast scheidiger Basis pfriemenförmig, den Urnenrand mit den Spitzen erreichend. Seta 1,5 mm lang. Zähne bis 10gliederig, dolchförmig und purpurrot.

An Felsen bei Kilkajoki in Finnland (Kuusamo) von F. Silén 1867 entdeckt. S. LII, 7, a und b) Bll., c) Perichätialbl., d und e) Kapseln, f) Habitusbild; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 156. Zusatz nach Zeile 25 von oben.

Blindia seligerioides Lindb.

cf. Broth. Enumer. musc. Caucasi 1892, S. 64.

Dichte, innen gelbbräunliche, 5—8 mm hohe Räschen mit einfachen oder gegabelten, abwärts kahlen, aufwärts schopfig dicht beblätterten Stengeln. Unterscheidet sich von kleineren Formen der *Bl. acuta* vorzugsweise durch die Form der Bll. und das weniger verdickte Zellnetz. Blattzellen meist 7 u und bis 3mal so lang, nur an den Blattflügeln etwas weiter, 10—12 μ, gebräunt und fast quadratisch.

Von V. F. Brotherus im mittleren Kaukasus (Ossetia) an Trachytfelsen des Kasbek im August 1877 entdeckt. S. LII, 8. a) Habitusbild, b bis d) Bll.; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 168. Zusatz nach Zeile 14 von oben.

Hymenostylium curvirostre (Ehrh.).

Var. *insigne* (Dix.), eine habituell etwas an *Oncophorus virens* erinnernde Form in mit Sand durchsetzten Rasen mit steril bis 8 cm langen Stengeln, länger pfriemlich zugespitzten, schwach papillösen, 2 mm langen Bll. und verkehrt eiförmiger Kapsel mit deutlichem Halse — von Dixon im Juli 1898 an überrieselten Felsen am Ben Saoigh (Perthshire) in Schottland cfr. gesammelt: jedoch bereits 1893 an feuchten Felsen des Meall-nan-Tarmachan (Perthshire) str. entdeckt (Journal of Botany).

S. 176. Zeile 9 von oben muss es statt „eingeschnürte“ heissen „verengte“ Kapsel. Ferner Zusatz.

2a. **Weisia Perssonni** Kindb. 1898.

Rev. br. 1898, S. 102.

Einhäusig; die ♂ Blüten terminal an besonderen Sprossen, mit ovalem, kurz zugespitztem innersten Hüllbl., zahlreichen Antheridien und hellen Paraphysen. Freudiggrüne, 0,5—1 cm hohe, dichte, innen schwärzlichbraune Räschen mit schopfig beblätterten Stengeln. Untere Bll. kleiner, lanzettlich und flachrandig, die Schopfbll. grösser, 2—2.5 mm lang, trocken verbogen bis gekräuselt, aus kurzer, eiförmiger Basis lineallanzettlich, rinnig hohl, mit eingebogenen oder aufgerichteten Rändern und an der Basis sehr kräftiger, aufwärts sich allmählich verschmälernder, stachelspitzig austretender Rippe. Blattzellen im Basalteil etwas derbwandig, kurz rektangulär, 10—12 μ und nur doppelt so lang, darüber stark verdickt, aufwärts kleiner, rundlich quadratisch, 8 μ und mit niedrigen kleinen Papillen besetzt. Bei den Perichätialbll. sind die Zellen der halbscheidigen Basis dünnwandiger, einzelne mehr rektangulär-6seitig und bis 18 μ. Kapsel auf kurzer, nur 2,5—3 mm langer Seta über die Schopfbll. emporgehoben, regelmässig ellipsoidisch mit kurzem Hals und stark verengter Mündung, zuweilen etwas schief und hochrückig. Epidermiszellen der Kapselwand locker rektangulär-6seitig und dünnwandig, am Urnenrand einige Reihen kleiner, rundlich 6seitig und rotwandig, nur die oberste Reihe teilweise abgeplattet. Peristomzähne hell gelblich, meist 3gliederig über den Urnenrand vortretend und nur schwach papillös, fast glatt. Sporen 16—20 μ, rostgelblich, papillös und feinwarzig. Reife im Sommer.

Am Kullaberg in Schweden (Skane) von Kindberg am 4. August 1898 mit entdeckelten Kapseln gesammelt. S. LI, 4, a) oberes Bl., b) Perichätialbl., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach einem von Dr. Röll erhaltenen Originalexpl. Die Pflanze zeigt grosse Verwandtschaft zu *Weisia viridula* var. *amblyodon*, von der sie sich durch die kleinmündige, an der Mündung stark verengte Kapsel unterscheidet.

S. 177. Zeile 9 von unten ist hinter *W. viridula* var. einzuschalten „*mucronata*“.

S. 186. Zeile 12 von unten ist hinter *Oncophorus* einzuschalten „*striatus*“.

S. 195. Zeile 10 von unten muss es statt „*Dydimodon*“ heissen „*Didymodon*“.

S. 197. Zusatz zwischen Zeile 29 u. 30 von oben.

9. **Cynodontium riparium** (Lindb. fil.).

Oncophorus Lindb. fil.

Olivengrüne, abwärts braune, 1—1,5 cm hohe, mit Sand durchsetzte, polsterförmige Räschen mit dünnen, gabelig geteilten Stengeln. Querschnitt der letzteren mit Zentralstrang und stellenweise blatteigener Aussenrinde. Bildet also gleichsam den Übergang von *Cynodontium* zu *Oncophorus*. Bll. trocken locker anliegend, feucht steif aufrecht abstehend, 2 mm lang, aus schmal elliptischer Basis allmählich pfriemlich verlängert, mit flachem, zuweilen abwärts längs umgeschlagenem Rand, mamillös gezähnelter Pfriemenspitze und

fast vollständiger, ziemlich gleichbreiter Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2 und mehr medianen Deutern, doppelten Stereidenbändern und differentiierten Aussenzellen, 3—5 Bauchzellen und 8—9 etwas verdickten Rückenzellen; oft auch mit 2 medianen und 2 basalen Deutern nebst 2—3 Bauchzellen. Blattzellen an den Blattflügeln nicht differentiiert, im Basalteil rektangulär, gegen die Rippe 12—15 μ und 3—4mal so lang, hell und durchsichtig, gegen den Rand enger, nur etwa 8—10 μ, auch aufwärts allmählich enger und kürzer, im Pfriementeil fast quadratisch, 8—9 μ, etwas derbwandiger und mamillös. Sporogon?

Auf feuchtem Meeressand bei Valkjärvi in Finnland von Harold Lindberg am 20. August 1897 gesammelt. S. LI, 1, a un b) Bll., c) Blattquerschnitt: gez. und beschrieben nach einem Originalexpl. aus dem Herbare von C. Jensen. Die von H. Lindberg auf dem Isthmus Karelicus in Finnland ges. Expll. waren teilweise vermischt mit einer täuschend ähnlichen, kleinen, kropfigen *Dicranella*, die sich von *Cyn. riparium* durch längere, dünnere, glatte oder schwach gezähnelte Pfriemenspitze unterscheidet und der Beschreibung nach mit *Dicranella stricta* Schpr. ziemlich übereinstimmt.

S. 247. Zeile 28 von oben lies „**Shawii**“ für „**Schawii**“.

S. 250. Zusatz zu Nr. 13.

Campylopus atrovirens De Not.

Var. *gracilis* Dix. eine dünnstengelige, etwas verkümmerte, an *paradoxus* erinnernde Form in mit Erde durchsetzten, über 2 cm hohen, oben grünen, innen rostbraunen Rasen mit nur kurzem, mehrzelligem, bei den untern Bll. fehlendem Haar, mehr oder weniger verkümmerten Blattflügeln und mehr *pseudocampylopus*-artigem Querschnitt der Rippe, fast ohne Stereïden, gleichsam eine Übergangsform zu *Schwarzii* oder *subulatus* — von H. N. Dixon in Felsspalten des Cader Idris Cambrovalliens in Britannien im Juli 1901 gesammelt; jedoch bereits 1898 von Mr. D. A. Jones bei Moel-yr Ogof (Carnarvonshire) entdeckt (Journal of Botany).

S. 251. Zusatz nach Zeile 27 von oben.

Campylopus polytrichoides De Not.

Var. *introflexus* (Brid.) = *C. introflexus* Brid. eine steifblätterige Form mit breiterer, meist $^1/_2$ der Basis einnehmender Rippe und aufwärts röhrig-hohlen Bll. — von W. E. Nicholson bei Port Curnow 1900 in England gesammelt.

S. 253. Zeile 4 von oben lies „*demulatum*“ statt „*demutatum*“.
S. 256. Zeile 21 von oben muss es „11“ statt „9“ heissen.
S. 273. Zeile 11 von unten ist nach *Didymodon* vor Hook & Tayl einzuschalten „*heteromallus*“.

S. 313. Zusatz.

5a. **Trichostomum connivens** Lindb.

Mollia Lindb. cf. Broth. Enum. musc. Caucasi 1892, S. 48.

Zweihäusig. Dichte, kissenförmige, starre, olivengrüne, innen rostfarbene, nicht glänzende Rasen mit bis 3 cm langen, einfachen oder gabeligen, bis zum

Grunde gleichmässig dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken eingekrümmt und verdreht, feucht abstehend, fast durchaus 1.3—1,5 mm lang, aus kurzer, fast verkehrt eiförmiger Basis allmählich verschmälert, über der Basis etwas wellig, mit gegen die Spitze eingerollten Rändern und gegen die Basis sehr kräftiger, gelblicher bis rötlicher, in oder mit der Spitze endender, nicht austretender Rippe. Blattzellen aufwärts rundlich-sechsseitig, 7—8 μ, fein papillös und undurchsichtig, gegen die Basis allmählich durchsichtiger, jedoch nur am Rand der Basis hyalin und dünnwandig, die übrigen daselbst kurz rektangulär, gelb- und dickwandig. Bis jetzt nur steril bekannt.

Von V. F. Brotherus im mittleren Kaukasus (Ossetia) an Schiefer und Granitfelsen im Juli 1877 gesammelt. S. LII, 14, a bis d Bll., e Habitusbild; gez. nach einem Expl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 315. Zusatz.

8a. **Trichostomum lutescens** (Lindb.) 1887.

Mollia Lindb. 1887. *Tr. mutabile* f. Dixon & Jameson 1896; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. 3, S. 699.

Zweihäusig. Lockere, bis 1 cm hohe, innen rostgelbe, nicht zusammenhängende, an eine *Tortella* erinnernde Rasen. Bll. aus kurzer, heller Basis sehr lang schmal zungenförmig, in der Form sich denen der *Tortella caespitosa* anschliessend, hohl, flach- und ganzrandig, mit lang stachelspitzig, fast grannig austretender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 8 medianen Deutern und doppelten Stereidenbändern. Blattzellen oben klein, rundlich 4—6seitig, nur 6—7 μ und dicht und fein papillös, im Basalteil durchscheinend, rektangulär-6seitig, 15 μ und etwa 3mal so lang als breit. Nur steril bekannt.

In Felsspalten bei Killarney in Irland 1873 von S. O. Lindberg entdeckt. Von *Tortella hibernica* Dix. (*T. cirrifolia* Schpr.) durch den schmäleren, nicht erweiterten Basalteil und an der Spitze mehr abgerundete Bll., von *Tortella caespitosa* aber durch die länger stachelspitzig austretende Rippe verschieden. Soll *Trich. mutabile* var. *cophocarpum* nahe stehen.

S. 326. Zeile 11 von unten ist hinter *Didymodon* und *Cynodon* einzuschalten „*latifolius*“.

S. 332. Zeile 3 von unten und Zeile 2 u. 3 von oben lies „*chloronotos*“ anstatt „*chloronotus*“.

S. 333. Zeile 20 von oben ist hinter XXII die Nummer 6 einzuschalten.

S. 338. Nach Zeile 5 von oben Zusatz.

5a. **Barbula obtusula** Lindb.

Bei *Barbula obtusula* Lindb. sind die Bll. etwas herablaufend, die Perichätialbll. aber aus mehr hochscheidiger Basis rasch oder plötzlich lang stachelspitzig auslaufend und zwar mit austretender Rippe. S. LII, 4. a) unteres Bl., b und c) obere Bll., d) Perichätialbl., e) Kapsel; gez. nach von S. O. Lindberg auf Aland und Gotland in Finnland ges. Expll. (comm. H. Lindberg).

S. 340. Zusatz nach Zeile 12 von oben.

8a. **Barbula incrassata** Lindb.

cf. Broth. Enum. musc. Caucasi 1892, S. 57.

Nur 3—5 mm hohe, sehr dichte, dunkelgrüne, innen rostgelbe Räschen mit dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken eingekrümmt, eilanzettlich und zugespitzt, flach- und ganzrandig, mit aufwärts doppelschichtigen Randzellreihen oder auch streifenweise doppelschichtiger Lamina und breiter, dicht vor der Spitze endender Rippe. Querschnitt der letzteren mit 2—4 nur wenig differentiierten medianen Deutern und lockeren Aussenzellen, jedoch ohne Stereïden. Blattzellen verhältnismässig locker, in deutlichen Längsreihen, aufwärts rundlich-quadratisch und 15 μ, gegen die Basis mehr rektangulär und breiter. Nur steril mit ♂ Blüten bekannt. Archegonien sehr gross und lockerzellig.

Von V. F. Brotherus im mittleren Kaukasus (Ossetia) an Trachytfelsen im August 1877 gesammelt. S. LII, 12, a) Bl., b) Hüllbl. der ♀ Blüte, c und d) Blattquerschnitte; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs. Erinnert nach Bl. und Zellnetz an die von Brotherus neu aufgestellte Gattung *Indusiella*, resp. *Ind. thianschanica*, die jedoch noch besonders durch Sporogon und Haube **begründet ist und der Gattung *Coscinodon* nahe steht.**

S. 354. Zusatz.

7b. **Tortula lingulata** Lindb.

Habituell an *T. marginata* erinnernde, dicht herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte, nur wenige mm hohe Pflänzchen. Untere Bll. elliptisch, die oberen mehr zungenförmig verlängert, kielig bis nachenförmig hohl, mit zurückgebogenem Rand, kappenförmiger Spitze und vor oder mit derselben endender, nicht austretender Rippe. Blattzellen der Lamina am Rand in mehreren Reihen durchsichtig und quadratisch, die übrigen Laminazellen rundlich-6seitig, papillös und undurchsichtig, die Zellen des Basalteiles locker rektangulär-6seitig und hyalin. Kapsel auf nur 6—8 mm langer Seta aufrecht und gerade, zylindrisch, dunkelbraun, mit kurzem, stumpf kegeligem Deckel. Peristomzähne auf niedrigem basalen Tubus nur schwach gewunden und sehr kurz. Sporen 10—14 μ, gelblich- bis olivenbräunlich und fein punktiert.

Von S. O. Lindberg an Sandsteinfelsen, sowie am Boden bei Wenden und Segewold in Livland entdeckt. S. LII, 9, a) ♂ Blüte, b und c) obere Bll., resp. Perichätialbll., d) bis f) Kapseln; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 354. Zusatz.

7c. **Tortula chionostoma** (Vent.)

Barbula Vent.; cf. Rev. br. 1885, S. 65.

Zwitterig. Dicht herdenweise oder zu kleinen Räschen vereinte Pflänzchen mit kurzem, dicht beblättertem Stengel und nur wenigen Seitensprossen. Habituell zwischen *T. aestiva* und *marginata* gleichsam in der Mitte stehend. Untere Bll. klein, eiförmig und zugespitzt; die Schopfbll. mehrfach grösser, nur schwach gewunden aufrecht abstehend, aus eiförmiger Basis scharf lanzettlich zugespitzt,

ungesäumt, mit meist längs schmal umgebogenem Rand und fast stachelig oder als kurzes, gelbliches Haar austretender Rippe. Blattzellen im Basalteil locker rektangulär bis rektangulär-6seitig und glatt, gegen den Rand enger, aufwärts kürzer, allmählich fast quadratisch und grob papillös, am umgeschlagenen Rand oft mit gepaarten Papillen über den Pfeilern. Kapsel auf meist 2 cm langer, gelber, rechts gedrehter Seta aufrecht oder schwach geneigt, aus kurzem Halse zylindrisch, dünnwandig, 1,5—2 mm lang, mit lange bleibendem, 2-zellreihigem Ringe und stumpf kegeligem oder kurz und stumpf geschnäbeltem Deckel von meist $^1/_3$ (seltener $^1/_2$) Urnenlänge. Peristomzähne bleich und oft rudimentär, auf sehr niedrigem, getäfeltem basalen Tubus nur einmal gewunden. **Sporen 15—17 μ und fein papillös.**

Von Rev. Carestia an Serpentinfelsen in den Alpen in der Nähe des Monte Rosa in Italien in 2915 m am 16. Juli 1880 entdeckt. S. LI, 3, a) Bl., b) Perichätialbl c u. d) Kapseln, e) Kapseldeckel, f) Randzellen des Bl. mit meist gepaarten Papillen, g) rudimentäres Peristom, h) Habitusbild; gez. nach einem von Dr. E. Levier erhaltenen Originalexpl.

S. 355. Zusatz zu Nr. 9.

Tortula Solmsii (Schpr.) Vent.

Herdenweise vereinte, habituell an eine *Leptobarbula* erinnernde Räschen mit nur 1,5—3 mm hohen, verästelten, dicht beblätterten Stengeln. Bll. der Normalform durch die mit wenigen Zellen austretende Rippe meist stachelspitzig. Grüne Blattzellen aufwärts 10 μ, im Basalteil mindestens 12 μ und 4—6mal so lang als breit, nur die verdickten Randzellreihen im allgemeinen etwas schmäler.

S. LI, 7, a) Bl., b) Habitusbild. c u. d) Kapseln; gez. nach von Dr. G. Zodda im März 1902 auf der Liparischen Insel Salina ges. Expll. aus dem Herbare Leviers. Var. *minor* mit nur 1 mm langen Stengeln, kürzerer, 6—8 mm langer Seta und stumpferen Bll. mit meist nicht austretender Rippe und etwas schwächer verdickten Randzellen — von R. Fritze im Februar 1879 auf Madeira ges. S. LI, 7, e) unteres Bl., f) Schopfbl. Bildet schon mehr den Übergang zu verkümmerten, gelblich gesäumten Formen von *T. aestiva*.

S. 372. Nachtrag nach Zeile 13 von oben.

6a. **Fissidens tequendamensis** Mitt. 1869.

Mitt. Musci. Austro-Am. 1869, S. 601; cf. Rbh. Kr. Fl. IV. 3. S. 671. *Schistophyllum Orrii* Lindb.

Rhizautöcisch. In lockeren Räschen mit 4—12 paarig beblätterten Stengeln. Steht zwar dem *F. algarvicus* im allgemeinen sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von demselben nicht nur durch die stachelspitzig austretende Rippe, sondern auch das etwas unregelmässigere, lockerere Zellnetz. Blattzellen aufwärts 10—12 μ.

Von Orr an den Ufern des Tolka-Flusses bei Dublin in Irland gesammelt. S. LII, 2, a) mittleres Sprossstück, b) Hüllbl. der ♀ Blüte, c) Perichätialbl., d) Kapsel,

e) Habitusbild; gez. nach einem l. c. ges. Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs. *F. Orrii* Lindb. soll nach Lindb. & Broth. mit *F. tequendamensis* Mitt. aus Neu-Granata identisch sein.

S. 372. Zeile 2 von unten ist hinter zweihäusig zuzusetzen „und einhäusig".

S. 373. Zusatz nach Zeile 28 von oben.

Fissidens pusillus Wils.

Var. *Lylei Braithw.* 1885, mit schwächer gesäumten Perichätialbll. und fast ungesäumten mittleren und unteren Bll., bildet gleichsam den Übergang zu *F. intralimbatus* Ruthe und soll nach Braithweite & Limpr. mit *F. exignus* Sull. identisch sein (cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 3, S. 674). Wurde von E. Bagnale bei Allesley (Warwick) in England auf Lehmboden im April 1876 gesammelt.

S. 376. Nachtrag vor No. 13 nach Zeile 8 von oben.

12a. **Fissidens firmus** Lindb.

Einhäusig; die ♂ Blüten in den Achseln der unteren Bll. Entspricht einem im Alter goldgelb wulstig gesäumten kleinen *F. bryoides* mit durchaus gleichmässigem, sehr engem Zellnetz und geneigter, mehr oder weniger gekrümmter, unter der Mündung stark verengter Kapsel. Blattzellen nur 6—8 u. rundlich-6seitig und nur an der Insertion quadratisch oder kurz rektangulär, jedoch kaum breiter.

Von F. Henriques bei Coimbra in Portugal im Mai 1880 gesammelt. S. LII. 3. a) Bl., b und c) Kapseln: gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 379. Zeile 17 von oben lies („Swartz") anstatt („Schwarz").

S. 380. Zeile 18 von oben lies „*major*" für „*majus*".

S. 383 (resp. 369). Zeile 26 statt „non vidi" Zusatz.

2a. **Fissidens ovatifolius** Ruthe besitzt ähnlichen Blütenstand wie *F. bryoides* var. *inconstans* und unterscheidet sich von *incurvus* durch parabolisch kurz zugespitzte Bll. und weit vor der Insertion verschwindenden Dorsalflügel. S. LII. 1. a) Perichätialbll., b) Blattbasis, c) Kapsel; gez. nach einem von O. Reinhardt in Sardinien bei Iglesias 1863 ges. Expl. (comm. P. Sydow).

S. 386. Zeile 12 von unten lies „*Eustichia*" anstatt „*Estichia*".

S. 397. Zusatz am Schluss dieser Seite.

Schistidium Bryhnii Hagen besitzt ein rauhes, gezähntes, an der Basis sehr breites, herablaufendes Haar und steht zu *Sch. apocarpum* in demselben Verhältnis, wie *pruinosum* zu *confertum*.

Schistidium flexipile Lindb. (cf. Broth. Enum. musc. Caucasi 1892, S. 92), welches Brotherus im mittleren Kaukasus (Ossetia) am Kasbek ges. hat, besitzt ebenfalls ein an der Basis sehr breites, herablaufendes, gewundenes und gezähntes Haar und unterscheidet sich ausserdem von *Sch. apocarpum* fast nur durch die meist bis zur Mitte gespaltenen Peristomzähne. Sporen von 10—15 u und eine mehr kappenförmige Haube.

S. 404. Zusatz nach Zeile 7 von oben.

Coscinodon humilis Milde.

Die von Milde im Passeyerthale in Tirol in der Gesellschaft von Andreaeen gesammelte Pflanze bildet bräunlichgrüne Räschen mit noch schlankeren, dünneren Stengeln als *C. cribrosus v. elongatus* (cf. S. 403). Ihre Bll. sind schmäler, ohne Längsfalten und mit nicht herablaufendem, an der Basis schmälerem Haar. Die Kapsel ist etwas kleiner, resp. schmäler und hat länger geschnäbelten Deckel als *C. cribrosus*.

S. LI, 8, a und b) Perichätialbl., c) Kapseldeckel, d) Kapsel in demselben Massstab der Vergrösserung wie das Perichätialbl.; gez. nach einem von Milde im Passeyerthale ges. Originalexpl. aus dem Herbare Leviers.

S. 407. Zusatz nach Zeile 8 von oben.

Grimmia poecilostoma Card. & Sebille.

Zweihäusig. Macht nach einem von R. Sebille erhaltenen Originalexpl. weniger den Eindruck eines Bastards von *leucophaea*, wie einer var. von *Gr. tergestina* mit tief eingesenkter, kurzer, dicker, stark bauchiger Kapsel. S. LII, 5, a) Bl., b) Perichätialbl., c u. d) Kapseln; gez. nach einem von R. Sebille erhaltenen Originalexpl.

S. 407. Zusatz vor Zeile 4 von unten.

Grimmia triformis De Not.

S. LI, 11, a) Bl., b) Perichätialbl., c) Kapsel mit Scheidchen, d) Kapseldeckel, e) Habitusbild, f) Peristom, g) stärker vergrösserte mittlere Blattzellen: gez. nach einem von Carestia am Tagliaferra bei Rima in Italien am 19. August 1863 ges. Expl.

S. 410. Zusatz.

8a. **Grimmia crassifolia** Lindb.

cf. Broth. Enum. musc. Caucasi 1892, S. 84.

Niedrige, dichte, schwarzbraune Räschen mit meist nur 7 mm langen, aufrechten, steifen, am Grunde wurzelfilzigen, einfachen Stengeln. Bll. trocken aufwärts dachziegelig anliegend. Unterscheidet sich von der sehr nahe verwandten *Gr. leucophaea* durch mehr eilanzettliche, an der Spitze schmälere Bll., kürzeres, glattes, nicht herablaufendes, dünnes Haar und die bereits von der kurzen Basis an doppelschichtige Lamina. Blattzellen in dem Basalteil kurz rektangulär und 10 μ, aufwärts verdickt, rundlich-quadratisch und nur 6—7 μ. Sporogon noch unbekannt.

Von Brotherus im mittleren Kaukasus (Ossetia) an trockenen Kalkfelsen im Juli 1877 entdeckt. S. LII, 13, a und b) Bll.; gez. nach einem Originalexpl. aus dem Herbare Lindbergs.

S. 411. Zusatz nach Zeile 34 von oben.

Grimmia leucophaea Grev.

Var. *longirostris* Rth. Habituell an eine lang behaarte, schwärzliche *Grimmia orata* erinnernde, etwas polsterförmige, frisch anfangs innen goldgelbe, später jedoch

gebräunte, 4—6 cm breite Rasen mit 1—1,5 cm langen, gabelig bis büschelig geteilten, unten kahlen, aufwärts schopfig beblätterten Stengeln. Nur die unteren Bll. klein und haarlos, die oberen allmählich grösser und mit langem, hyalinem, fein gezähntem Haar von oft mehr als Laminalänge. Bll. aufwärts doppelschichtig, jedoch 1—2 Randzellreihen einschichtig. Blattzellen gegen den Rand viel enger und daselbst nur 6 μ, gegen die Rippe meist 10 μ. Perichätialbll. einschichtig, mit abwärts mehr kurz rektangulärem Zellnetz und an der Basis sehr breitem Haar. Kapsel auf mindestens 2 mm langer, oben einmal links gedrehter Seta aufrecht, aus eiförmiger Basis zylindrisch verlängert, oder verlängert ellipsoidisch bis fast spindelförmig, engmündig, mi kurzem Hals, 2—3zellreihigem Ring und aus kegeliger Basis sehr lang geschnäbeltem Deckel von mindestens ², Urnenlänge, mit dem Deckel 2 mm lang, entdeckelt 1,3 mm lang. Ringzellen ziemlich gleichmässig und mittelgross. Deckel 0,7—0,8 mm lang, Haube dagegen bis 1,5 mm lang. Rand des Deckels sehr zackig. Peristomzähne orangerot mit helleren, gelblichen Spitzen, unregelmässig 2—3schenklig und dicht papillös. Sporen etwas ungleich, meist 12—14 u, einzelne auch 18—20 μ, gelblich und glatt. Reife der Antheridien von August bis Oktober.

An Basaltfelsen auf dem Ramsberg bei Laubach am 2. April 1903 in einem reich fruchtenden Rasen von mir entdeckt. S. LI, 9, a) mittleres Laubbl., b) Perichätialbl., c und d) Kapseln, e) Peristom; gez. nach einem Originalexpl.

S. 411. Zusatz vor Zeile 6 von unten.

Grimmia homodictyon Dix.

Niedrige, 1 cm hohe, graugrüne, innen schwärzliche Polster mit gabelig oder büschelig geteilten, bis zum Grunde dicht beblätterten Stengeln. Bll. trocken aufrecht anliegend, die unteren haarlos, die oberen aus eiförmiger oder elliptischer Basis allmählich verschmälert und in ein rauhes, gezähntes, hyalines, am Rand etwas herablaufendes Haar übergehend, mit aufwärts doppelschichtigem, fast längs (auf einer Seite stärker) umgeschlagenem Rand und gleichbreiter, verhältnismässig schmaler, am Rücken vortretender, gefurchter Rippe. Blattzellen fast durchaus ziemlich gleichmässig, 8—10 μ, aufwärts rundlich-quadratisch und im Basalteil mehr kurz rektangulär und stark buchtig, nur gegen die Rippe an der Insertion etwa 2—3mal so lang als breit und weniger buchtig, dagegen an den Blattflügeln wieder öfters 4—6 fast doppelt so breite quadratische bis 6seitige hyaline Zellen. Sporogon unbekannt.

An Kalkfelsen bei Inchnadamph, Southerlandshire in Schottland am 19. Juli 1899 von W. E. Nicholson, E. S. Salmon und H. N. Dixon entdeckt. S. LI. 10, a und b) Schopfbll., c) Habitusbild, d) stärker vergrösserte, buchtige Blattzellen des Basalteils. Die Pflanze hat mit *Grimmia leucophaea* nichts gemein, sondern steht nach Bl. und Zellnetz dem *Schistidium gracile* nahe, von dem sie sich jedoch durch die nicht papillöse Rippe, den gedrungenen Habitus etc. unterscheidet. Sie gehört nach dem Blattzellnetz jedenfalls in den Formenkreis von *Schistidium apocarpum*.

S. 439. Zusatz nach Zeile 13 von oben.

5. Dryptodon Levieri (Kindb.) 1897.

Racomitrium Kdb. (Eur. & N. Americ. Bryineae p. 237).

Habituell an sehr kräftige Rasen von *Dryptodon elliptica* erinnernde Pflanzen, die sich von letzterem vorzugsweise durch die längere, schmal ellipsoidische

bis fast zylindrische Kapsel von 3—4 mm Urnenlänge mit fast 3 mm langem Deckel. und den wenig oder nicht umgeschlagenen Blattrand unterscheiden.

Von E. Levier auf der Serra do Estrella supra S. Romao auf Granitfelsen in 1700—1800 m in Portugal am 31. Juli 1878 entdeckt. S. LI, 12, a) Bl., b) stärker vergrösserte obere Blattzellen, c und d) Kapseln, e und f) Blattquerschnitte: gez. nach einem von E. Levier erhaltenen Originalexpl.

S. 463. Zusatz nach Zeile 13 von oben.

5. **Zygodon Sendtneri** (Jur.)

Euzygodon Jur. cf. Rbh. Kr. Fl. IV, 2, S. 17.

Steht zu *Z. Forsteri* (Dicks.) Wils. in demselben Verhältnis wie *Z. Stirtoni* Schpr. zu *Z. viridissimus* var. *rupestris* (Lindb.) Er unterscheidet sich von *Forsteri* vorzugsweise durch die nur selten mit der Spitze endende, sondern meist als kräftiger, dicker Stachel austretende Rippe und die mehr birnförmige, gegen die Mündung verengte Kapsel mit gleichlangem Halse.

S. LI, 2, a und b) Bll., c und d) Kapseln, e) Peristom: gez. nach einem von W. E. Nicholson bei Burnham in der Grafschaft Buckingham in England im Juni 1902 am Fusse einer Buche ges. Expl.

S. 472. Zusatz nach Zeile 17.

Ulota maritima C. M. & Kdb. von den Felsenküsten Alaskas und Nord-Amerikas, welche sich von *U. phyllantha* durch spitzere, papillöse Bll. und kurze ovale Kapsel mit kurzem Halse unterscheidet, soll nach Kindberg steril auch an den Felsenküsten Schwedens gefunden worden sein. S. LII, 10, a bis d) Bll., e) verzweigte Brutkörper; gez. nach einem von J. M. Macoun in Alaska ges. Expl. (comm. Levier).

S. 475. Zusatz nach Zeile 6 von oben.

Orthotrichum nudum Dicks.

Bei den von Dr. Röll im Mühlthal unweit Darmstadt ges. Expll. sind die Peristomzähne an den 3 obersten Gliedern viel deutlicher längsstreifig als an den von J. Thériot in Frankreich ges. Expll.

S. 497. Zeile 4 von unten lies „**Shawii**“ für „**Schawii**“.

S. 502. Zeile 6 von oben muss es statt „XLII, 9“ heissen „XLVII, 9“.

Zusatz nach Zeile 39.

Orthotrichum brevinerve (Lindb.), welches J. P. Norrlin bei Kilpiskoski im finnischen Lappland gesammelt hat, steht zwar *Orth. microblepharum* nahe, unterscheidet sich jedoch von demselben durch in der Mitte der Bll. kleinere Zellen, weit vor der Spitze verschwindende Rippe und das Fehlen der Wimpern, resp. des inneren Peristoms.

S. 550. Zusatz.

5a. **Funaria aequidens** Lindb.

cf. Broth. Enum. musc. Caucasi 1892, S. 32.

Entspricht einer kleineren Form der *F. hygrometrica* mit fast aufrechter, ziemlich regelmässiger, birnförmiger, gefurchter, gerader Kapsel auf 1,3 cm langer Seta. Kapselhals etwas länger als die Urne. Prozessus des inneren Peristoms den Zähnen des äusseren gleichlang.

Von V. F. Brotherus am Flusse Terek im mittleren Kaukasus auf kalkreicher Erde 1881 entdeckt.

Nur dem Namen nach bekannt sind mir die nachstehenden Europäischen Moose, die ich bis jetzt zum Zeichnen nicht zu erlangen vermochte:

Angstroemia Skorpili Vel.
Barbula helvetica Kdb.
„ *limbata* De Not.
„ *rhaetica* Amann
Ceratodon arcticus Kdb.
Desmatodon eucalyptratus Limpr.
Dicranella lusitanica Warnst.
„ *marisensis* Simonki
Dicranoweisia robusta Vent.
Dicranum algidum Kdb.
„ *rhabdocarpum* Sull.
„ *serratum* Kdb.
„ *subalbescens* Limpr.
„ *subpalustre* C. M. & Kdb.
Didymodon Debati Husn.
„ *glaucus* Ryan
Encalypta Maconnii Aust.
„ *microphylla* Br. germ.
Fissidens intralimbatus Ruthe
„ *Loscosianus* Jur.
Fissidens pallidicaulis Mitt.
„ *subtaxifolius* Kdb.
Funaria anomala Jur.
„ *arctica* Berggr.
Grimmia bifrons De Not.
„ *Dornajii* Höhnel
„ *subcurvula* Kdb.
Hymenostomum Meylani Amann
„ *Mülleri* Bruch
Orthotrichum Archangelicum Massari
„ *australe* Jur.
„ *caucasicum* Vent.
„ *groenlandicum* Berggr.
„ *mitigatum* Hagen
„ *oratum* Vent.
„ *vladikafkanum* Vent.
Seligeria campylopoda Kdb.
Tayloria obtusa Schpr.
Tetraplodon Brewerianus Schpr.
Tortula Buyssoni Phil.

Verzeichnis

der beschriebenen und gezeichneten Arten, sowie der Gattungen und Familien.

	Seite	Tafel
Acaulon	123	
Acrocarpae	144	
Aloina (C. M.) Kindb.	328	
„ aloides (Koch)	330	XXI
„ ambigua (Br. eur.)	330	XVII, XXI
„ brevirostris (Hook. & Grev.)	329	XXI
„ rigida (Hedw.)	329	XXI
Aloma C. M.	377	
Amphoridium Schpr.	457	
„ lapponicum Schpr.	457	XXXV
„ Mougeotii Schpr.	458	XXXV
Ampullaria C. M.	533	
Andreaeaceae	91 u. 101	
Andreaea Ehrh.	102	
„ alpestris (Thed.) Schpr.	104	IV
„ alpina Turn.	106	IV, LI
„ angustata Lindb.	107	IV
„ Blyttii Br. eur.	110	IV
„ crassinervia Bruch.	107	IV
„ frigida Hüben.	109	IV
„ Hartmani Thed.	105	IV
„ Huntii Limpr.	108	IV
„ nivalis Hook.	111	IV
„ obovata Thed.	105	IV
„ papillosa Lindb.	103	XLVI
„ petrophila Ehrh.	102	IV
„ Rothii Web. & M.	109	IV
„ sparsifolia Zett.	104	IV
„ Thedenii Schpr.	106	IV
Angstroemia Br. eur.	157	
„ longipes (Sommerf.)	157	VII, X
Angstroemiaceae	156	
Anisothecium Mitt.	206	
Anodus Br. eur.	145	
„ Donianus (Smith) Br. eur.	145	VII
Anoectangium Hedw.	171	
Anoectangium compactum Schwgr.	171	VIII, IX
„ Hornschuchianum Funck.	172	VIII, IX
„ Sendtnerianum Br. eur.	173	IX
„ tenuinerve Limpr.	174	IX
Archidiaceae	91 u. 112	
Archidium Brid.	112	
„ phascoides Brid.	112	VI
Arctoa (Br. eur.)	215	
„ Andersonii Wichura	217	
Aschisma Lindb.	130	
Astomum Hpe.	132	
„ crispum (Hedw.)	133	VI, VII
„ Levieri Limpr.	135	VI, VII
„ Mittenii (Schpr.)	135	LI
„ multicapsulare Smith.	134	VI, XLVI
Barbula Hedw.	333	
„ bicolor (Br. eur.)	340	XXIII
„ convoluta Hedw.	341	XXIII
„ „ var. commutata (Jur.)	341	XXII
„ „ var. sardoa Schpr.	342	XXII
„ cylindrica Tayl.	337	XXIII
„ fallax Hedw.	335	XXIII
„ flavipes Br. eur.	342	XXIII
„ gracilis (Schleich.)	338	XXIII
„ Hornschuchiana Schultz	338	XXIII
„ icmadophila Schpr.	339	XXIII
„ inerassata Lindb.	561	LII
„ obtusula Lindb.	560	LII
„ paludosa Schleich.	342	XXIII
„ reflexa Brid.	335	XXIII
„ revoluta (Schrad.)	337	XXIII
„ unguiculata (Huds.)	334	XXII, XXVIII
„ vinealis Brid.	336	XXIII
Blindia Br. eur.	155	
„ acuta (Huds.)	155	VII

	Seite	Tafel
Blindia acuta v. Seligeri Brid.	156	XLVIII
„ seligerioides Lindb. . .	577	LII
Brachyodus Nees & Hornsch .	262	
„ trichodes (Web. fil.) . .	262	VII
Brachysteleum Schpr.	449	
Brachytrichum Röhl.	473	
Braunia Br. eur.	454	
„ alopecura (Brid.) . . .	455	XXXV
Bruchia Schwgr.	140	
„ trobasiana De Not. . .	141	VI
„ vogesiaca Schwgr. . .	141	VI
Bruchiaceae	136	
Bryineae	91 u. 113	
Bryoidium C. M.	368	
Bryoxiphiaceae	386	
Bryoxiphium Mitt.	386	
„ norvegicum Mitt. . . .	386	XXVIII
Calyptoporus Lindb.	473	
Campylopodeae	241	
Campylopus Brid.	241	
„ adustus De Not. . . .	243	XLVII
„ atrovirens De Not.	250, 559	XIV
„ brevipilus Br. eur. . .	251	XV
„ flexuosus Brid.	246	III, XIV
„ flexuosus var. uliginosus	247	XV
„ fragilis (Dicks.)	245	XIV
„ micans Wulfsb.	247	XLVIII
„ Mildei Limpr.	249	XV
„ paradoxus Wils.	248	XV
„ polytrichoides De Not.	250, 559	XIV, III
„ Schimperi Milde . . .	241	XV
„ Schwarzii Schpr. . . .	242	XV
„ setifolius Wils.	248	XV
„ Shawii Wils.	247	XV
„ subulatus Schpr. . . .	243	XV
„ turfaceus Br. eur. . . .	244	XIV
Campylosteliaceae	261	
Campylostelium Br. eur. . . .	262	
„ saxicola (Web. & M.) .	263	VII
„ strictum Solms	263	VII
Ceratodon Brid.	265	
chloropus Brid.	268	XVI
„ conicus (Hpe.)	267	XLVIII
„ corsicus Schpr.	267	XVI
„ dimorphus Philib. . .	266	XLVIII
„ purpureus (L.)	265	XVI, XVII
Ceratodonteae	264	
Chasmocalyx Lindb.	110	
Cheilothela Lindb.	268	

	Seite	Tafel
Cinclidoteae	388	
Cinclidotus Pal. Beauv. . . .	388	
„ aquaticus (Jacqu.) . . .	390	XXX
„ fontinaloides (Hedw.) .	389	XXX
„ riparius (Host.)	390	XXX
Cleistocarpae	114	
Coscinodon Spreng.	402	
„ cribrosus (Hedw.) . . .	402	XXXV, L
„ humilis Milde . .	103. 564	LI
Crassidicranum Limpr. . . .	237	
Crossidium Jur.	331	
„ chloronotos (Brid.) . .	332	XXII
„ griseum Jur.	332	
„ squamigerum (Viv.) . .	332	XVII, XXII
Cynodontiella	190	
Cynodontiaceae	185	
Cynodontium Schpr.	189	
„ alpestre Wahlenberg .	191	XIV
„ fallax Limpr.	193	XI
„ gracilescens (Web. & M.)	192	III, X
„ laxirete Grebe	194	
„ Limprichtianum Grebe	197	
„ polycarpum (Ehrh.) . .	195	III, X
„ polycarpum v. tenellum	196	X
„ riparium Lindb. fil. . .	558	LI
„ schisti Wahlenb. . . .	190	X
„ strumiferum Ehrh. . .	196	
„ Suecicum Arnell & Jens.	196	XLVI
„ torquescens (Bruch) . .	194	IX
Desmatodon Brid.	323	
„ cernuus (Hüben.) . . .	326	XXI
„ latifolius (Hedw.) . . .	324	XVII, XXI
„ Laureri (Schultz) . . .	327	XXI
„ obliquus Br. eur. . . .	326	XXI
„ systylius Br. eur. . . .	325	XXI
Dialytrichia (Schpr.) Limpr. .	365	
„ Brebissonii (Brid.) . . .	366	XXIV
Dichodontium Schpr.	200	
„ flavescens Lindb. . . .	201	IX
„ forma propagulifera . .	201	XLVIII
„ pellucidum (L.)	200	IX, X
Dicranaceae	202	
Dicraneae Limpr.	203	
Dicranella Schpr.	205	
„ cerviculata (Hedw.) . .	211	III, XI
„ crispa (Ehrh.)	211	XI

	Seite	Tafel
Dicranella curvata (Hedw.) .	213	XI
„ Grevilleana Schpr. . .	208	XI
„ heteromalla (Dill.) . .	213	XI
„ humilis Ruthe	209	XI
„ rufescens (Dicks.) . . .	208	XI
„ Schreberi (Swartz) . .	207	III, XI
„ squarrosa (Starke) . .	206	XI
„ stricta Schpr.	214	
„ subulata (Hedw.) . . .	212	XI
„ varia (Hedw.)	210	XI
Dicranodontium Br. eur. . . .	252	
„ aristatum Schpr. . . .	253	XIV
„ circinatum (Wils.) . . .	254	III, XIV
„ longirostre (Starke) . .	253	III, XIV
Dicranoweisia Lindb.	180	
„ cirrhata (L.)	182	IX, X
„ compacta (Schleich.) .	181	X
„ crispula (Hedw.) . . .	181	X
„ robusta Vent.	183	
Dicranum Hedw.	215	
„ albicans Br. eur. . . .	240	III, XII
„ angustum Lindb. . . .	224	XLVI
„ arcticum Schpr. . . .	220	XIII
„ Blyttii Schpr.	218	III, XII
„ brevifolium Lindb. . .	228	XLVII
„ congestum Brid. . . .	229	XII
„ elatum Lindb.	221	XIII
„ elongatum Schleich. . .	231	XII
„ falcatum Hedw.	217	III, XI
„ flagellare Hedw. . . .	235	XII
„ fragilifolium Lindb. . .	233	XIII
„ fulvellum (Dicks.) . . .	216	XI
„ fulvum Hook.	238	XII
„ fuscescens Turn. . . .	230	XII, XLIX
„ grönlandicum Brid. . .	232	XII
„ hyperboreum (Gunner) .	216	XI
„ longifolium Ehrh. . . .	239	III, XII
„ majus Smith	225	XIII
„ montanum Hedw. . . .	231	XII
„ Mühlenbeckii Br. & Schpr.	228	XIII
„ neglectum Jur.	227	
„ palustre (La Pyl.) . . .	224	XIII
„ Sauteri Schpr.	239	XII
„ Schraderi Schwgr. . .	222	XIII

	Seite	Tafel
Dicranum scoparium (L.) . .	226	III, XIII
„ Scottianum Turn. . . .	236	XII
„ Sendtneri Limpr. . . .	231	XLIX
„ spurium Hedw.	221	XIII
„ Starkei Web. & M. . .	219	XI
„ strictum Schleich. . . .	235	XII
„ undulatum Ehrh. . . .	223	XIV
„ viride (Sull. & L.) . . .	237	XII
Didymodon Hedw.	296	
„ alpigenus Vent.	297	XIX
„ cordatus Jur.	299	XIX
„ cylindricus (Bruch.) . .	304	XIX
„ Lamyi Schpr.	299	XIX
„ luridus Hornsch. . . .	298	XVII, XIX
„ rigidulus Hedw. . . .	301	XXIII
„ rubellus (Hoffm.) . . .	296	XVII, XIX
„ ruber Jur.	298	XIX
„ rufus Lor.	303	XIX
„ sinuosus	304	XIX, XXIV
„ spadiceus (Mitt.) . . .	302	XIX, XXIII
„ tophaceus (Brid.) . . .	300	XX
„ tophaceus var. Breidleri Bauer	301	XLIX
„ validus Limpr.	303	XXIII
Disceliaceae	536	
Discelium Brid.	536	
„ nudum (Dicks.)	537	XLIV
Dissodon Grev. & Arn. . . .	521	
„ Frölichianus (Hedw.) .	522	XLII
„ Hornschuchii Grev. . .	521	XLII
„ splachnoides (Thumb.) .	523	XLII
Distichieae	279	
Distichium Br. eur.	279	
„ capillaceum (Sw.) . .	279	XVI, XVII
„ Hagenii Ryan	281	XLVIII
„ inclinatum (Ehrh.) . .	280	XVI, XVII
Ditrichum Timm.	271	
Dryptodon Brid.	435	
„ atratus (Michhh.) . .	436	XXXIII
„ ellipticus (Turn.) . . .	438	XXXIV
„ Hartmani (Schpr.) . . .	437	I, XXXII
„ Levieri (Kdb.)	565	LI
„ patens (Dicks.)	437	XXIX, XXXIV

	Seite	Tafel
Encalypta Schreb.	508	
„ apophysata Br. germ. .	513	XLI
.. brevicolla Bruch . . .	515	XLI
.. ciliata (Hedw.)	511	XLI
.. commutata Nees & H.	509	XLI
„ contorta (Wulf.) . . .	516	XXIX, XLI
.. longicolla Bruch . . .	514	XLI
.. mutica Hagen	510	
„ obtusa Br. germ. . . .	510	
„ procera Bruch	517	XXIX, XLI
.. rhabdocarpa Schwgr. .	512	XLI
.. spathulata C. M. . . .	511	XLI
.. vulgaris Hedw.	510	XLI
Encalyptaceae	507	
Entosthodon Schwgr.	542	
„ curvisetus (Schwgr.) . .	545	XLIV
.. ericetorum (Bals. & De Not.)	543	XLIV
„ fascicularis (Dicks.) .	544	II, XLIV
„ pallescens Jur.	545	XLV
.. Templetoni (Sm.) . . .	543	XLIV
Ephemeraceae	114	
Ephemerella C. M.	119	
„ recurvifolia (Dicks.) . .	120	V
Ephemerum Hpe.	116	
.. cohaerens (Hedw.) . .	118	V
„ Flotowianum (Funck) .	118	V
„ intermedium Mitt. . . .	117	
.. minutissimum Lindb. .	117	
„ Rutheanum Schpr. . .	117	I, V
„ serratum (Schreb.) . .	116	I, V
.. „ v. angustifolium Sch.	117	V
„ sessile (Br. & Schpr.) .	119	V
„ stellatum Phil.	117	
Erythrophyllum Lindb. . . .	296	
Eucladium Br. & Schpr. . . .	183	
„ verticillatum (L.) . . .	184	VIII
Fissidens Hedw.	367	
„ adiantoides (L.) . . .	380	XXVI
„ algarvicus Solms . . .	371	XXVI
„ Arnoldi Ruthe	377	XXVII
„ Bambergeri Schpr. . .	370	XXVI
.. bryoides (L.)	368	III, XXVII
„ crassipes Wils.	374	XXVI
.. Curnowii Mitt. . .	369, 375	XLVIII
„ cyprius Jur.	371	XLVII
„ decipiens De Not. . . .	381	XXVI

	Seite	Tafel
Fissidens exiguus Sull. . . .	379	
„ exilis Hedw.	378	XXVII
.. firmus Lindb.	563	LII
.. grandifrons Brid. . . .	383	XXVII
.. Haraldi Lindb.	370	
„ holomitrius Spruce . .	380	
„ incurvus Starke	369	XXVI
.. intralimbatus Ruthe . .	377	
„ Mildeanus Schpr. . . .	375	XXVII
„ minutulus Sull.	372	XXVII
.. Monguilloni Ther. . . .	376	XLVIII
.. osmundoides Swartz . .	379	XXVI
„ ovatifolius Ruthe .	383. 563	LII
.. polyphyllus Wils. . . .	382	XXVII
.. pusillus Wils. . .	372. 563	XXVII
„ rivularis (Spruce) . . .	373	XXVI
„ riparius Amann	380	
.. rufulus Br. eur.	376	XXVII
.. serrulatus Brid.	381	XXVI
„ subimarginatus Phil. . .	377	
.. tamarindifolius (Don) .	370	XXVII
„ taxifolius L.	382	XXVI, III
.. tequendamensis Mitt. .	562	LII
.. Velenovskyi Podp. . .	381	XLVII
„ Warnstorfii Fleischer .	368	XLVII
„ Welwitschii Schpr. . .	384	XXVI
Fissidentaceae	366	
Funaria Schreb.	546	
„ aequidens Lindb. . . .	566	
.. convexa Spruce	548	XLV
.. dentata Crome	546	XLV
„ hybrida Ruthe	550	XLIV
„ hygrometrica L. . . .	549	XLV
„ mediterranea Lindb. . .	547	XLIV
„ microstoma Br. eur. . .	550	XLV
.. pulchella Phil.	548	XLV
Funariaceae	537	
Gasterogrimmia Schpr. . . .	404	
Geheebia Schpr.	308	
„ gigantea (Funck) . . .	308	XXX
Georgia Ehrh.	552	
.. pellucida L.	552	I, XLII
Georgiaceae	551	
Glyphomitrium Brid.	451	
.. Daviesii (Dicks.) . . .	451	XXIX, XXXV
Grimmia Ehrh.	404	
.. alpestris Schleich. . . .	434	XXXIII
.. andreaeoides Limpr. . .	429	XXXV
„ anodon Br. eur. . . .	404	XXXI

	Seite	Tafel
Grimmia anomala Hpe.	425	XXXIII
„ apiculata Hornsch.	115	XXXI
„ arenaria Hpe.	408	XXXI
„ commutata Hüben.	411	XXXIII
„ contorta (Wahlenb.)	416	XXXII
„ crassifolia Lindb.	564	LII
„ crinita Brid.	406	XXXI
„ Doniana Smith	409	XXXII
„ elatior Bruch	426	XXXII
„ elongata Kaulf.	418	XXXIII
„ fragilis Schpr.	417	XLVII
„ funalis (Schwgr.)	427	XXXII
„ Ganderi Limpr.	407	XXVIII
„ gymnostoma Culm.	410	L
„ Hausmanniana De Not.	415	
„ Holleri Mol.	416	XXXI
„ homodictyon Dix.	411, 565	LI
„ leucophaea Grev.	410	II, XXXII
„ „ var. longirostris	564	LI
„ Limprichtii Kern	429	XLVII
„ Lisae De Not.	423	
„ mollis Br. eur.	435	XXXIII
„ montana Br. eur.	432	XXXIII
„ Mühlenbeckii Schpr.	422	XXXII
„ norvegica Bryhn	413	L
„ orbicularis Bruch	420	XXXI
„ ovata Web. & M.	413	XXIX, XXXII
„ plagiopodia Hedw.	405	XXXI
„ poecilostoma Card.	407. 564	LII
„ pulvinata (L.)	421	XXXI
„ Ryani Limpr.	419	XXXIII
„ Sardoa De Not.	423	
„ sessitana De Not.	431	XLVI
„ Schultzii (Brid.)	425	XXIX, XXXI
„ Stirtoni Schpr.	418	XLVII
„ subsquarrosa Wils.	414	XXXII
„ subsulcata Limpr.	432	XXXIII
„ sulcata Sauter	430	XXXIII
„ tergestina Tomm.	410	XXXIII
„ torquata Hornsch.	428	XXXII
„ trichophylla Grev.	424	XXXII
„ triformis Car. & De Not.	407. 564	LI
„ Ungeri Jur.	433	XXXIII
„ unicolor Hook & Grev.	412	XXXIII
Grimmiaceae	387	
Grimmieae	391	
Gümbelia Hpe.	430	
Gymnoporus Lindb.	493	
Gymnostomum Hedw.	164	
Gymnostomum calcareum Br. germ.	165	VIII, XLIX
„ calcareum var. brevifolium Schpr.	166	XLIX
„ rupestre Schleich.	164	VIII
Gymnoweisieae	159	
Gyroweisia Schpr.	168	
„ acutifolia Philib.	169	L
„ reflexa (Brid.)	169	VIII
„ tenuis (Schrad.)	168	VIII
Haplodon R. Brown	531	
„ Wormskioldii (Hornem.)	531	XLIII
Hedwigia Ehrh.	452	
„ ciliata (Web.)	453	XXIX, XXXV
Hedwigidium Br. eur.	453	
„ imberbe (Smith)	454	XXXV
Hedwigieae	452	
Hydrogonium C. M.	318	
Hymenostomum R. Br.	159	
„ crispatum Br. germ.	163	VIII
„ microstomum (Hedw.)	161	II, VIII
„ murale (Spruce)	163	
„ rostellatum (Brid.)	159	VI
„ squarrosum Nees & H.	160	VIII
„ tortile (Schwgr.)	162	VIII
Hymenostylium Brid.	166	
„ curvirostre (Ehrh.)	167. 557	VIII
Leioleeythis C. M.	546	
Leptobarbula Schpr.	322	
„ berica (De Not.)	322	XXI
„ meridionalis Schpr.	323	
„ Winteri Schpr.	323	
Leptodontium Hpe.	306	
„ flexifolium (Dicks.)	306	XIX
„ gemmascens (Mitt.)	307	XLIX
„ recurvifolium (Tayl.)	308	XIX
„ styriacum (Jur.)	307	XVIII
„ Therioti Corb.	308	
Leptoneura Limpr.	117	
Leptotrichaceae	264	
Leptotricheae	268	
Leptotrichum Hpe.	270	
„ aretieum Schpr.	274	
„ astomoides (Limpr.)	278	XVI
„ Breidleri (Limpr.)	277	
„ flexicaule (Schleich.)	274	XVI
„ glaucescens (Hedw.)	276	XVI
„ homomallum (Hedw.)	273	XVI
„ Knappii (Jur.)	276	
„ nivale C. M.	272	XVI

	Seite	Tafel
Leptotrichum pallidum (Schreb.)	275	XVI
.. semivaginans Rth. . .	273	XVI
.. subulatum (Bruch) . .	275	XVI
.. tortile (Schrad.) . . .	271	XVI
.. vaginans (Sull.)	272	XVI, XVII
.. zonatum (Brid.)	271	XVI
Leucobryaceae	259	
Leucobryum Hpe.	260	
.. glaucum (L.)	260	III, XV
.. .. v. rupestre Breidl.	261	XV
Metzleria Schpr.	255	
.. alpina Schpr.	255	XIV
Microbryum Schpr.	126	
Mildeella Limpr.	131	
.. bryoides (Dicks.) . . .	131	V
Molendoa Lindb.	172	
Nanomitrium Lindb.	114	
.. longifolium Phil. . . .	115	V
.. tenerum (Bruch) . . .	115	V
Octodiceras Brid.	384	
.. Julianum (Savi) . . .	385	XXVII
Oedipodieae	519	
Oedipodium Schwgr.	520	
.. Griffithianum (Dicks.) .	520	XLII
Oncophorus Brid.	203	
.. virens (Sw.)	204	X
.. Wahlenbergii Brid. . .	205	IX
Oreas Brid.	188	
.. Martiana (Hoppe & H.)	188	XLVI
Oreoweisia De Not.	197	
.. Bruntoni (Smith) . . .	198	X
.. Mulahaceni Höhnel . .	200	
.. serrulata (Funck) . . .	199	IX, X
Oreoweisieae	197	
Orthodicrana C. M.	233	
Orthotrichaceae	455	
Orthotricheae	463	
Orthotrichum Hedw.	472	II
.. acuminatum Phil. . . .	502	XXXIX
.. affine Schrad. . . .	494	XXIX, XXXVIII
.. alpestre Hrsch.	487	XXXIX
.. anomalum Hedw. . . .	473	XXXVII
.. arcticum Schpr. . . .	501	XXXVII
.. Arnellii Grönv.	489	XXXVII
.. Blyttii Schpr.	502	XLVII
.. Braunii Br. eur. . . .	488	XXXIX
.. brevinerve Lindb. . . .	566	
.. callistomum Fisch. . .	507	

	Seite	Tafel
Orthotrichum cupulatum Hoffm.	475	XXXVII
.. diaphanum (Gmel.) . .	479	XL
.. elegans Schwgr. . . .	499	
.. erythrostomum Grönv.	500	
.. fastigiatum Bruch . . .	493	XXXVIII
.. gymnostomum Bruch .	506	XXXVIII
.. Killiasii C. M.	500	XXXIX
.. laevigatum Zett. . . .	499	XXXVII
.. leiocarpum Br. eur. . .	503	XL
.. leucomitrium Br. eur. .	483	XL
.. Lyellii Hook. & T. . .	504	XL
.. macroblepharum Schpr.	501	
.. microblepharum Schpr.	502	XXXVII
.. microcarpum De Not. .	485	XXXIX
.. nudum Dicks. . . 474,	566	XXXVII
.. obtusifolium Schrad. .	505	XXXVIII
.. pallens Bruch	484	XL
.. paradoxum Grönv. . .	484	
.. patens Bruch	488	XXXIX
.. perforatum Limpr. . .	478	XXXIX
.. pulchellum Brunton . .	482	XL
.. pumilum Sw.	490	XXXIX
.. rivulare Turn.	480	XL
.. Rogeri Brid.	492	XL
.. rupestre Schleich. . .	495	XXXVIII
.. Sardagnanum Vent. . .	476	XXXVII
.. saxatile Schpr.	474	
.. Schimperi Hammar . .	491	XXXIX
.. Schubartianum Lor. . .	477	XXXVIII
.. Shawii Wils.	497	XXXVII
.. Sommerfeltii Schpr. . .	502	XLVI
.. speciosum N. v. E. . .	498	XXXVIII
.. Sprucei Mont.	481	XL
.. stramineum Hornsch. .	486	XXXIX
.. strangulatum P. de Beauv.	489	L
.. Sturmii Hornsch. . . .	497	XXIX, XXXVII
.. tenellum Bruch	493	XXXIX
.. urnigerum Myrin . . .	476	XXXVIII
.. Venturii De Not. . . .	478	XXXVIII
.. Winteri Schpr.	482	XL
Oxystegus Lindb.	304	
Pachyfissidens C. M.	383	
Pachylomidium C. M.	373	
Paraleucobryum Lindb. . . .	238	
Palinocraspis Lindb.	251	
Phascaceae	122	
Phascum Schreb.	125	
.. carniolicum Web. & M.	130	VI
.. curvicollum Ehrh. . .	129	VI
.. cuspidatum Schreb. . .	127	V

	Seite	Tafel
Phascum Floerkeanum Web. & M.	126	V
„ papillosum Lindb.	128, 557	LII
„ piliferum Schreb.	128	V
„ rectum With.	129	VI
„ speciosum Moris	131	VI
Physcomitrella Br. & Schpr.	121	II
„ Hampei Limpr.	122	V
„ patens (Hedw.)	121	V
Physcomitrellaceae	120	
Physcomitrium (Brid.)	539	
„ acuminatum (Schleich.)	541	XLIV
„ eurystomum (N. v. E.)	540	XLIV
„ pyriforme (L.)	541	XLIV
„ sphaericum (Ludw.)	539	XLIV
Plagiodus Mitt.	546	
Pleuridium Br. eur.	136	
„ Algesirense C. M.	139	
„ alternifolium (Dicks.)	138	III, VI
„ nitidum (Hedw.)	137	VI
„ subulatum (Hedw.)	138	VI
Pleurochaete Lindb.	347	
Pleuroweisia Limpr.	170	
„ Schliephackei Limpr.	170	IX
Pleuroweisieae	170	
Pottia Ehrh.	285	
„ asperula Mitt.	287	XLIX
„ commutata Limpr.	293	XXVIII
„ crinita (Wils.)	288	XVIII
„ cuneifolia Solms.	289	
„ Guepini (Br. eur.)	295	XXI
„ Heimii (Hedw.)	293	XVIII
„ „ var. obtusifolia Hagen	294	L
„ intermedia (Turn.)	286	XVIII
„ lanceolata (Hedw.)	291	XVIII
„ latifolia (Schwgr.)	294	XIX
„ litoralis Mitt.	286	XLIX
„ minutula (Schleich.)	285	XVIII
„ mutica Vent.	292	XXVIII
„ Notarisii Schpr,	290	XVIII
„ pallida Lindb.	289	XLIX
„ Ryani Philib.	294	L
„ Starkeana (Hedw.)	292	XVIII
„ truncatula (L.)	286	XVIII
„ venusta Jur.	289	XVIII
„ viridifolia Mitt.	290	XLIX
„ Wilsoni (Hook.)	287	XVIII
Pottiaceae	281	
Pottieae	282	
Pottiella Limpr.	128	
Pseudocampylopus Limpr.	241	

	Seite	Tafel
Pseudephemerum Lindb.	137	
Pseudopleuridium	277	
Pterygoneurum Jur.	282	
„ cavifolium (Ehrh.)	283	XVII, XVIII
„ lamellatum (Lindb.)	284	XXII
„ subsessile (Brid.)	283	XVII, XVIII
Ptychomitrieae Br. eur.	447	
Ptychomitrium (Bruch) Fürnr.	448	
„ nigricans (Kunze)	449	XXXV
„ polyphyllum (Dicks.)	448	XXXV
„ pusillum Br. eur.	450	XXXV
Pyramidula Brid.	538	
„ tetragona Brid.	538	XLIV
Pyromitrium Wallr.	509	
Racomitrium Brid.	439	
„ aciculare (L.)	439	XXIX, XXXIV
„ affine (Schleich.)	443	
„ canescens (Weis)	445	XXXIV
„ fasciculare (Schrad.)	442	XXXIV
„ heterostichum (Hedw.)	441	XXXIV
„ lanuginosum (Ehrh.)	446	XXXIV
„ microcarpum (Schrad.)	444	XXXIV
„ protensum Braun	440	XXXIV
„ sudeticum (Funck)	441	XXXIV
Rhabdogrimmia Limpr.	420	
Rhabdoweisia Br. eur.	186	
„ crenulata James	188	
„ denticulata (Brid.)	187	X
„ fugax (Hedw.)	186	X, IX
Rhabdoweisieae	186	
Saelania Lindb.	276	
Schistidium (Brid.) Br. eur.	391	
„ alpicola (Swartz)	396	
„ „ var. latifolium Zett.	396	XXXI
„ apocarpum (L.)	392	XXIX, XXXI
„ atrofuscum (Schpr.)	400	XXIX, XXX
„ brunnescens Limpr.	399	XXX
„ Bryhnii Hagen	397, 563	
„ confertum (Funck)	397	XXX
„ flexipile Lindb.	563	
„ gracile (Schleich.)	393	XXIX, L
„ lineare (Chalub.)	395	L
„ longidens (Phil.)	394	L
„ maritimum (Turn.)	400	XXXI
„ pruinosum (Wils.)	398	XXX

	Seite	Tafel
Schistidium rivulare (Brid.) .	396	XXIX, L
„ sordidum Hagen . . .	395	
„ sphaericum (Schpr.) . .	398	XXX
„ tenerrimum (Chalub.) .	394	L
„ teretinerve Limpr. . .	401	XXX
Schistostega Mohr	555	I
„ osmundacea Dicks. . .	555	XLII
Schistostegaceae Spruce . . .	554	
Scopelophila Mitt.	517	
„ ligulata Spruce	518	XLV
Seligeria Br. eur.	146	
„ acutifolia Lindb. . . .	147	XLVII
„ arctica Kaur.	153	
„ brevifolia Lindb. . . .	556	LII
„ calcarea (Dicks.) . . .	148	VII
„ compacta Phil. . .	148, 557	
„ crassinervis Lindb. . .	149	XLVII
„ diversifolia Lindb. . .	152	VII
„ obliquula Lindb. . . .	149	XLVI
„ polaris Berggr.	152	XLVIII
„ pusilla (Ehrh.)	147	VII
„ recurvata (Hedw.) . .	151	VII
„ subcernua Schpr. . . .	148	XLVI
„ subimmersa Lindb.	152, 557	LII
„ tristicha (Brid.)	150	VII
„ tristichoides Kindb. . .	150	XLVIII
Seligeriaceae	145	
Semilimbidium C. M.	377	
Serridium C. M.	379	
Sphaerangium Schpr.	123	
„ muticum (Schrb.) Schpr.	123	V
„ pellucidum Fleischer . .	124	V
„ triquetrum (Spruce) Schpr.	125	V
Sphagnaceae	91	
Splachnaceae	518	
Splachneae	528	
Splachnum L.	532	
„ ampullaceum L. . . .	533	II, XLIII, XLV
„ luteum Montin	535	XLIII
„ melanocaulon Wahlenb.	536	
„ rubrum Montin	535	XLIII
„ sphaericum (L. fil.) . .	533	XLIII
„ vasculosum L.	534	XLIII
Sporledera Hpe.	139	
„ palustris (Br. eur.) . .	140	VI
Stegocarpae	144	
Streblotrichum Pal. Beauv. .	340	
Stylostegium Br. eur.	154	

	Seite	Tafel
Stylostegium caespiticium (Schwgr.)	154	VII
Syntrichia	356	
Tayloria Hook.	524	XLV
„ acuminata (Schleich.) .	527	
„ parvula Phil.	525	
„ Raineriana De Not. . .	527	
„ Rudolphiana (Hrsch.) .	527	XLIII
„ serrata (Hedw.)	524	XLII
„ splachnoides (Schleich.)	526	XLII
„ tenuis (Dicks.)	525	XLII
Taylorieae	520	
Tetraplodon Br. eur.	528	
„ angustatus (L. fil.) . .	529	XLIII
„ mnioides (L. fil.) . . .	529	XLIII
„ pallidus Hagen	530	
„ urceolatus Br. eur. . .	530	XLIII
Tetrodontium Schwgr.	553	
„ Brownianum (Dicks.) .	553	XLII
„ repandum (Funck) . .	554	XLII
Thysanomitrium Schwgr. . . .	254	
Timmiella (De Not) Limpr. .	320	
„ anomala (Br. eur.) . .	320	XX
„ Barbula (Schwgr.) . .	321	XX
„ flexiseta (Bruch) . . .	321	XXVIII
Tortella (C. M.) Limpr. . . .	343	
„ caespitosa (Schwgr.) . .	344	XXIV
„ cirrifolia (Schpr.) . . .	346	XXIV
„ fragilis (Drumm.) . . .	346	XXIV
„ inclinata (Hedw. f.) . .	344	XXIV
„ squarrosa (Brid.) . . .	347	XXIV
„ tortuosa (L.)	345	XVII, XXIV
Tortelloidea	315	
Tortula Hedw.	348	
„ aciphylla (Br. eur.) . .	364	XXV
„ aestiva (Brid.)	354	XXII
„ alpina (Br. eur.) . . .	358	XXV
„ atrovirens (Smith) . .	349	XVII, XXII
„ canescens (Bruch) . . .	355	XXII
„ chionostoma (Vent.) . .	561	LI
„ cuneifolia (Dicks.) . .	349	XXII
„ Fiorii Vent.	351	L
„ inermis (Brid.)	357	XXIV
„ laevipila (Brid.) . . .	359	XXV
„ latifolia Bruch	360	I, XXV
„ lingulata Lindb. . . .	561	LII
„ marginata (Br. eur.) .	354	XXII
„ montana (Nees v. E.) .	362	XVII, XXV
„ Mülleri (Bruch) . . .	365	XXV

	Seite	Tafel
Tortula mucronifolia Schwgr. .	357	XXIV
„ muralis (L.)	353	II, XXII
„ obtusifolia Schleich. . .	351	XXII
„ pagorum (Milde) . . .	361	XXV
„ papillosa Wils.	360	I, XXV
„ pulvinata (Jur.)	362	XVII, XXV
„ revolvens (Schpr.) . .	350	XXII
„ ruralis (L.)	363	XVII, XXV
„ Schmidii (Schpr.) .	355. 562	LI
„ subulata (L.)	356	XVII, XXIV
„ Vahliana (Schltz.) . .	352	XXII
„ Velenovskyi Schiffn. .	355	
Trematodon Michx	256	
„ ambiguus (Hedw.) . .	257	X
„ brevicollis Hesch . . .	258	X
„ longicollis Michx. . . .	258	X
Trematodonteae	256	
Trichodon Schpr.	269	
„ cylindricus (Hedw.) . .	269	XVI
„ oblongus Lindb. . . .	270	XLVIII
Trichostomeae	309	
Trichostomum Hedw.	309	
„ Bambergeri Schpr. .	316	XXVIII
„ brevifolium Sendt. . .	312	
„ caespitosum (Bruch) . .	310	XVIII
„ connivens Lindb. . . .	559	LII
„ Crozalsi Phil.	319	XLIX
„ crispulum Bruch . . .	313	XVII, XX
„ cuspidatum Schpr. . .	315	
„ Ehrenbergii Lor. . . .	318	XX, XXVIII
„ flavovirens Bruch . . .	316	XX
„ inflexum Bruch	317	XX
„ litorale Mitt.	315	XX
„ lutescens Lindb. . . .	560	
„ mediterraneum Schpr. .	312	XLIX
„ mutabile Bruch	314	XX
„ nitidum (Lindb.) . . .	315	XX
„ pallidisetum H. Müll.	311	XX
„ Philibertii Schpr. . . .	311	XX
„ triumphans De Not. . .	311	XX
„ ungeerianum (Phil.) .	315	VIII
„ viridiflavum De Not. .	317	XX

	Seite	Tafel
Trichostomum vindulum Bruch	313	XX
„ Warnstorfii Limpr. . .	318	I, XX, XXIV
Trochobryum Breidl. & Beck	153	
„ carniolicum Breidler & B.	153	VII
Ulota Mohr	463	
„ americana (P. Beauv.)	464	XXXVI
„ Bruchii Hornsch. . . .	466	XXIX, XXXVI
„ calvescens (Wils.) . . .	467	XXXVI
„ crispa (L.)	469	XXXVI
„ crispula Bruch	470	XXXVI
„ curvifolia (Wahlenb.) .	468	XXXVI
„ Drummondii (Hook. & Gr.)	466	XXXVI
„ intermedia Schpr. . .	469	XXXVI
„ Ludwigii Brid.	465	XXXVI
„ norvegica Warnst. . .	467	XXIX
„ maritima C. M. & Kalb.	472. 566	LII
„ phyllantha Brid. . .	471	XXXVI
„ Rehmanni Jur. . .	471	XXIX
Umbraculoria C. M. . . .	535	
Voitia Hornsch.	**148**	
„ alvalis Hornsch.	140	VI, XLV
Voitieae	142	
Weissia Hedw.	174	
„ Alberti Corbiere . . .	176	XLVIII
„ crispata (Br. germ.) . .	178	VIII
„ Ganderi Jur.	178	IX
„ Perssonii Kdb.	558	LI
„ rutilans (Hedw.) . . .	177	VIII
„ tyrrhena Fleischer . .	179	IX
„ Wolfwitschii Schpr. 185.	263	
„ viridula (L.)	176	VIII
„ Wimmeriana (Sendt.) .	175	VIII
Weissieae	158	
Zygodon Hook. & Tayl. . .	459	
„ Cesati De Not.	463	
„ conoideus (Dicks.) . .	461	XXXVI
„ Forsteri (Dicks.) . . .	462	XXXVI
„ gracilis Wils.	461	XXXVII
„ „ β alpina Culm. . .	462	XXXVII
„ Sendtneri (Jur.) 463,	566	LI
„ Stirtoni Schpr.	460	XXXV
„ viridissimus (Dicks.) .	459	XXXV
„ „ β dentatus Breidler	460	XXXV
Zygodonteae	457	

Inhaltsverzeichnis der Synonyme.

	Seite
Acaulon carniolicum C. M.	130
„ Floerkeanum C. M.	126
„ Holtii Lindb.	124
„ mediterraneum Limpr.	124
„ muticum C. M.	123
„ triquetrum C. M.	125
Afzelia cirrhata Ehrh.	182
„ crispa Ehrh.	176
„ heteromalla Ehrh.	273
„ inclinata Ehrh.	280
„ lanceolata Ehrh.	291
„ pulvinata Ehrh.	421
„ pusilla Ehrh.	147
Aloina ericaefolia Kindb.	330
„ pusilla Kindb.	283
Amphidium lapponicum Schpr.	457
„ Mougeotii Schpr.	458
„ pulvinatum Nees	462
Amphoridium gracile De Not.	461
„ viridissimum De Not.	459
Amphoritheca fascicularis Hpe.	544
Ampullaria Ehrh.	533
Anacalypta affinis Fürnrohr	292
„ caespitosa Bruch	310
„ inclinata Nees v. E.	326
„ lanceolata Röhling	291
„ latifolia Fürnrohr	294
„ „ v. pilifera Hook.	325
„ recurvirostris δ spectabilis Br. germ.	302
„ rubella Hüben.	296
„ Starkeana Bruch	292
„ „ β brachyodus Br. eur.	292
„ tophacea Bruch	300
Andreaea alpina Angstr.	105
„ alpina Hedw.	102
„ commutata Limpr.	108
„ falcata Rbh. Bryoth.	108
„ grimsulana Bruch	109
„ Hartmani β Thedenii Lindb.	106
„ nivalis β frigida Rbh.	109
„ nivalis β Zetterstedtii Hartm.	111
Andreaea perichaetialis Zetterst.	110
„ petrophila v. alpestris Thed.	104
„ „ β rupestris Wallr.	103
„ „ v. sparsifolia Lindb.	104
„ Rothii β frigida Lindb.	109
„ „ γ grimsulana Hook. & W.	109
„ rupestris Hedw.	102
„ rupestris Roth	109
„ „ β grimsulana Schpr.	109
„ „ γ septentrionalis Schpr.	109
Angstroemia banatica Hpe.	213
„ cerviculata C. M.	211
„ crispa C. M.	211
„ curvata C. M.	213
„ cylindrica C. M.	269
„ Grevilleana C. M.	208
„ heteromalla C. M.	213
„ Lamyi Boul.	272
„ pellucida C. M.	200
„ rufescens C. M.	208
„ Schreberi C. M.	207
„ squarrosa C. M.	206
„ subulata C. M.	212
„ varia C. M.	210
„ virens C. M.	204
„ Wahlenbergii C. M.	205
Anictangium aquaticum Hedw.	390
„ ciliatum Hedw.	453
„ ciliatum v. rufescens W. Arn.	454
„ falcatum P. Beauv.	390
„ imberbe Hook. & T.	454
„ lapponicum Hedw.	457
„ striatum Brid.	457
Anisothecium crispum Lindb.	207
„ Grevillei Lindb.	208
„ rubrum Lindb.	210
„ rufescens Lindb.	208
„ squarrosum Lindb.	206
„ varium Mitt.	210
Anodon pulvinatus Rbh.	398
„ ventricosus Rbh.	404

	Seite
Anoectangium acaule Röhl.	283
„ aestivum Mitt.	171
„ caespiticium Schwgr.	154
„ ciliatum Brid.	453
„ Hornschuchianum (Hoppe) Tayl.	346
„ Mougeotii Lindb.	458
„ pulvinatum Röhl.	398
„ Schliephackeanum Limpr.	170
„ sciuroides Bals. & De Not.	455
„ sphaericum Spreng.	539
„ trichodes Schwgr.	262
Aphanoregma patens Lindb.	121
„ patens v. anomalum Lindb.	122
Aplodon mnioides Nees & H.	529
„ Wormskjoldii Rr. Brown	531
Archidium alternifolium Schpr.	112
Arctoa fulvella Br. eur.	216
„ hyperborea Br. & Schpr.	216
Aschisma carniolica Lindb.	130
Astomum alternifolium Hpe.	138
„ axillare Hpe.	137
„ nitidum Hpe.	137
„ palustre Hpe.	140
„ polycarpum Hpe.	127
„ rostellatum Br. eur.	159
„ subulatum Hpe.	138
Atractylocarpus alpinus Lindb.	255
Barbula abbreviatifolia H. Müll.	339
„ aciphylla Br. eur	364
„ **acuta Brid.**	338
„ aestiva Schultz	354
„ Alexandrina Lor.	315
„ aloides Bruch	330
„ alpigena Kindb.	297
„ alpina Br. eur.	358
„ ambigua Br. eur.	330
„ anomala Br. eur.	320
„ apiculata Hedw.	334
„ Aschersonii Warnst.	344
„ atlantica Brid.	184
„ atrovirens Schpr.	349
„ **Blyttii Schpr.**	336
„ Brébissonii Brid.	366
„ **brevifolia Lindb.**	300
„ brevirostris Bruch	329
„ Bruchiana Hpe.	355
„ canescens Bruch	355
„ **caespitosa Bruch**	354
„ caespitosa Schwgr.	344
„ **cavifolia Schpr.**	284
„ chloronotos Bruch	332
„ cirrata Brid.	182

	Seite
Barbula cirrata Bruch	344
„ cirrifolia Schpr.	346
„ commutata Jur.	341
„ crispa Hedw.	207
„ crocea Web. & M.	342
„ cuneifolia Brid.	349
„ curvirostris Lindb.	167
„ cuspidata Schultz	334
„ cylindrica (Tayl.) Schpr.	337
„ „ v. sinuosa Lindb.	304
„ „ γ vinealis Lindb.	336
„ deusta Brid	298 u. 341
„ Dicksoniana Schultz	349
„ Drummondii Milde	346
„ Enderesii Garov.	342
„ fallax γ reflexa Brid.	335
„ „ v. recurvifolia Husn.	335
„ „ δ vinealis Hüben.	336
„ Fiorii Vent.	351
„ fragilis Br. eur.	346
„ Funckiana Schultz	343
„ gigantea Funck	308
„ Guepini Schpr.	295
„ imberbis Brockm.	335
„ inclinata Schwgr.	344
„ „ β nitida Mol.	315
„ inermis C. M.	357
„ insidiosa Jur.	302
„ **intermedia De Not.**	344
„ intermedia Milde	362
„ „ v. pulvinata Milde	362
„ Itzigsohnii Hpe.	354
„ laevipila Br. eur.	359
„ „ v. pagorum Husn.	361
„ latifolia Br. eur.	360
„ lingulata Warnst.	318
„ lurida Lindb	298
„ lutescens Laurer	342
„ marginata Br. eur.	354
„ membranifolia Schultz	332
„ **microcarpa Schultz**	334
„ mucronata Brid.	366
„ **mucronifolia Br. eur.**	357
„ Müllеri Bruch	365
„ muralis Timm	353
„ mutabilis Baumg.	207
„ **nervosa Brid.**	344
„ nervosa Milde	349
„ **nitida Jur.**	315
„ norvegica Lindb.	364
„ obtusifolia Schultz	334
„ **obtusifolia Schwgr.**	351

	Seite
Barbula pagorum Milde	361
„ papillosa C. M.	360
„ paradoxa Jur.	356
„ pilosa Bruch	359
„ princeps C. M.	365
„ pulvinata Jur.	362
„ purpurea Agardh.	341
„ recurvifolia Schpr.	335
„ revoluta Web. & M.	338
„ rigida Hedw.	329 u. 330
„ „ v. brevirostris Brid.	329
„ rigidula Mitt.	301
„ robusta Sendt.	308
„ romana C. M.	366
„ rotundifolia Jens.	360
„ rubella Mitt.	296
„ rufa Jur.	303
„ ruralis Hedw.	363
„ „ v. intermedia Limpr.	362
„ „ v. pulvinata Limpr.	362
„ „ β rupestris Br. eur.	362
„ Saussuriana Brid.	265
„ Schreberi Brid.	207
„ setacea Hedw.	341
„ sinuosa Braithw.	304
„ Solmsii Schpr.	355
„ spadicea Mitt.	302
„ squamigera Viv.	332
„ sqarrosa Brid.	347
„ subulata P. Beauv.	356
„ „ γ inermis Br. eur.	357
„ tophacea Mitt.	300
„ tortuosa Web. & M.	345
„ „ v. nitida Renauld	315
„ trifaria Mitt.	298
„ unguiculata v. latifolia de Bréb.	366
„ Vahliana Schultz	352
„ Woodii Schpr.	336 u. 458
„ Zetterstedtii Kindb.	302
Blindia acuta v. trichodes Braithw.	156
„ caespiticia Lindb.	154
„ cirrhata C. M.	182
„ crispula C. M.	181
„ fulvella Kindb.	216
„ Stylostegium C. M.	154
„ trichodes Lindb.	156
Brachydontium trichodes Fürnr.	262
Brachyodon trichodes Fürnrohr	262
Brachysteleum Daviesii Kindb.	451
„ glyphomitrioides C. M.	450
„ polyphyllum Hornsch.	448
„ pulvinare Mitt.	449

	Seite
Brachytrichum cupulatum Röhl.	475
„ saxatile Röhl.	473
Braunia sciuroides Br. eur.	455
Bruchia palustris C. M.	140
Bryella recta Berk.	129
Bryoziphium norvegicum Mitt.	386
Bryum aciculare L.	439
„ acutum Huds.	155
„ affine Gmel.	494
„ apocarpum L.	392
„ apocarpum β L.	453
„ apocaulon Hoffm.	392
„ aquaticum Gmel.	390
„ basiflorum Gmel.	265
„ bipartitum Dicks.	265
„ brevifolium Dicks.	300
„ Brownianum Dicks.	553
„ bulbiforme Neck.	127
„ calcareum Dicks.	148
„ canescens Hoffm.	445
„ capillaceum Dicks.	279
„ Celsii L.	265
„ cerviculatum Dicks.	211
„ ciliare Dicks.	516
„ ciliare Gmel.	511
„ ciliatum Gmel.	453
„ cirratum Dill.	345
„ cirrhatum Huds.	182
„ conoideum Dicks.	461
„ contortum Wulf	516
„ convolutum Dicks.	341
„ cribrosum Hoffm.	402
„ crispum (L.) Gmel.	469
„ crispum Schreb.	207
„ cuneifolium Dicks.	349
„ cuspidatum Gmel.	291
„ curvirostre Gmel.	167
„ Daviesii Dicks.	451
„ diaphanum Gmel.	479
„ diaphanum Web.	552
„ Didymodon Gmel.	301
„ ericaefolium Neck	330
„ ericetorum Neck	138
„ extinctorium L.	510
„ fallax Dicks.	335
„ fasciculare Dicks.	544
„ fasciculare Schrad.	442
„ flagellare Hoffm.	235
„ flexifolium Dicks.	306
„ flexuosum L.	246
„ Forsteri Dicks.	462
„ fragile Dicks.	245

	Seite
Bryum fulvellum Dicks.	216
„ glaucum L.	260
„ glaucescens Dicks.	276
„ Griffithianum Dicks.	520
„ Heimii Dicks.	293
„ heteromallum Dill.	213
„ heterostichum Hoffm.	444
„ hygrometricum Scop.	549
„ hyperboreum Gunner	216
„ hypnoides L.	446
„ hypnoides Schreb.	445
„ „ α lanuginosum Ehrh.	446
„ inclinans Dicks.	196
„ inclinatum Dicks.	280
„ lanceolatum Dicks.	291
„ lanuginosum Hoffm.	446
„ lapponicum Dicks.	457
„ linoides Dicks.	334
„ longifolium Ehrh.	239
„ lutescens Dicks.	442
„ medium Vill.	195
„ microcarpum Funck.	444
„ microcarpum Gmel.	441
„ microstomum Dicks.	161
„ minutum Dicks.	292
„ montanum Lam.	279
„ mucronulatum Dicks.	334
„ murale L.	353
„ murale β Huds.	349
„ nigrescens Vill.	439
„ nudum Dicks.	537
„ ovale Hoffm.	413
„ ovatum Dicks.	283
„ pallidum Schreb.	275
„ papillosum Dicks.	265
„ patens Brid.	437
„ paucifolium Dicks.	148
„ pellucidum Abbot	552
„ pellucidum L.	200
„ pennatum Gmel.	555
„ polycarpum Hoffm.	195
„ polyphyllum Dicks.	448
„ pulvinatum L.	421
„ purpureum Huds.	265
„ pusillum Hedw.	283
„ pusillum Hoffm.	147
„ pyriforme L.	541
„ recurvatum Dicks.	151
„ recurvifolium Tayl.	308
„ reticulatum Dicks.	522
„ rigidulum Hoffm.	301
„ rubellum Hoffm.	296

	Seite
Bryum rubrum Huds.	210
„ rufescens Dicks.	208
„ rugosum Hoffm.	223
„ rurale L.	363
„ schisti Gunner	218
„ scoparium L.	226
„ secundum Gmel.	444
„ setaceum Huds.	341
„ setaceum Wulf.	151
„ simplex L.	210
„ spurium Hoffm.	221
„ Starkeanum Hoffm.	292
„ stellatum Schreb.	329
„ stelligerum Dicks.	167
„ striatum L.	503
„ „ v. ulophyllum Ehrh.	469
„ strictum Hoffm.	265
„ strumiferum Dicks.	196
„ subulatum L.	356
„ sylvaticum Gmel.	469
„ tenue Dicks.	265
„ tortuosum L.	345
„ truncatulum L.	286
„ unguiculatum Huds.	334
„ uncinatum Dicks.	211
„ vaginale Dicks.	211
„ verticillatum L.	184
„ virens Dicks.	176
„ virens Sw.	204
„ viridissimum Dicks.	459
„ viridulum Dicks.	372
„ viridulum L.	176
„ viridulum Sm.	378
„ Weissia Hoffm.	213
„ Wulfenii Laich	151
Campylopus aciculatis Wahlenb.	439
„ affinis Hrsch.	424
„ albicans Kindb	240
„ Arduennae Lib.	246
„ asperulus Kindb.	253
„ auriculatus Wils.	242
„ brevifolius De Not.	249
„ brevifolius f. Milde	249
„ brevifolius Schpr.	243
„ cirratus Brid.	192
„ compactus Schpr.	241
„ contortus Brid	416
„ crassinervis Wils.	240
„ decipiens Sande-Lac.	251
„ densus β fragilis Wils.	245
„ denudatus Kindb.	253
„ falcatus Ferg.	250

	Seite
Campylopus funalis Brid.	427
„ fulvus Kindb.	238
„ Hartmani Schpr.	346
„ irregularis Lor.	271
„ introflexus Brid.	250 u. 559
„ laevigatus Brid.	410
„ longifolius Kindb.	239
„ longipilus Brid.	250
„ longipilus var. De Not.	250
„ patens Brid.	437
„ penicillatus Brid.	245
„ pilifer Brid.	250
„ pulvinatus β tenuis Wahlenb.	422
„ pyriformis Brid.	244
„ Sauteri Kindb.	239
„ Sauteri Mol.	241
„ saxicola Brid.	263
„ Scottianus Brid.	236
„ uncinatus Kindb.	254
„ viridis Sull.	237
Carpöcia polytrichoides v. Vent.	250
Catoscopium Martianum Fürnr.	188
Cecalyphum multiflorum P. Beauv.	195
„ scoparium P. Beauv.	226
„ scrophulosum P. Beauv.	217
„ spurium P. Beauv.	221
„ strumiferum P. Beauv.	196
Ceratodon cylindricus Bruch	269
„ inclinatus Hüben.	280
„ oblongus Lindb.	270
„ purpureus f. pallida Boul.	267
Cheilothela chloropus Lindb.	268
Cinclidotus Brebissonii Husnot.	366
„ falcatus Kindb.	390
„ flavipes De Not.	366
„ minor Lindb.	389
„ riparius v. terrestris Br. eur.	366
Conomitrium Julianum Mont.	385
„ osmundoides C. M.	379
Coscinodon lanceolatus Brid.	291
„ nudus Brid.	537
„ Persooni Hpe.	402
„ plagiopus Spreng.	405
„ pulvinatus Spreng.	402
„ verticillatus Brid.	184
Crossidium crassinerve Jur.	332
„ griseum Jur.	332
Cycnea curvicolla Berk.	129
Cyliocarpus lapponicus Lindb.	457
„ Mougeotii Lindb.	458
Cynodon inclinatus Brid.	280
„ latifolius Brid.	326

	Seite
Cynodon luridus Hornsch.	298
Cynodontium alpestre Jur.	193
„ alpestre Milde	194
„ Bruntoni Br. eur.	198
„ capillaceum Hedw.	279
„ cirratum Kindb.	192
„ flexicaule Schwgr.	274
„ gracilescens γ alpestre Schpr.	193
„ „ v. microcarpum Lor.	194
„ „ δ pusillum Pfeffer	194
„ „ γ tenellum Schpr.	194
„ inclinatum Hedw.	280
„ latifolium Schwgr.	326
„ longirostre Schwgr.	253
„ polycarpum v. laevifolia Hagen	194
„ „ v. laxirete Dix.	194
„ serrulatum Jur.	199
„ tenellum Kr. Fl. v. Schl.	194
„ virens Schpr.	204
„ „ β Wahlenbergii Schpr.	205
„ Wahlenbergii Hartm.	205
Cyrtodon splachnoides R. Br.	523
Dermatodon caespitosus Hüben.	310
„ cernuus Hüben.	326
„ lanceolatus Hüben.	291
„ latifolius Hüben.	294
„ Starkei Hüben	292
Desmatodon atrovirens Jur.	349
„ bulbosus De Not.	294
„ caespitosus De Not.	310
„ chloronotos Mitt.	332
„ cuneifolius Jur.	349
„ dichotomus Brid.	366
„ flavicans Br. eur.	351
„ flexifolius Hpe.	306
„ Gasilieni Vent.	291
„ Guepini Br. eur.	295
„ Güntheri Sendt.	325
„ inclinatus Sendt.	326
„ inermis Mitt.	357
„ lanceolatus Bruch.	291
„ marginatus Mitt.	354
„ mucronifolius Mitt.	357
„ nervosus Br. eur.	349
„ nitens Liebm.	327
„ oblongifolius Hook.	351
„ obtusifolius Jur.	351
„ rigidus Mitt.	329
„ rupestris Funck	301
„ Starkei De Not.	292
„ suberectus Limpr.	326
„ subulatus Jur.	356

	Seite
Desmatodon Tortula Bruch.	326
Dichodontium flavescens Lindb.	201
„ squarrosum Schpr.	206
Dicksonia pusilla Ehrh.	555
Dicranella hybrida Sanio	212
„ secunda Lindb.	212
„ sinuosa Wils.	304
„ subalata v. curvata Rbh.	213
Dicranodontium asperulum Wils.	253
„ lutescens Schpr.	253
Dicranoweisia Bruntoni Schpr.	198
„ crispula v. compacta Lindb.	181
Dicranum aciculare Hedw.	439
„ adiantoides Sibth.	380
„ affine Funck	222
„ aggregatum Brid.	448
„ ambiguum Hedw.	257
„ alpestre Wahlenb.	191
„ „ β majus Wahlenb.	193
„ aquaticum Ehrh.	200
„ arcuatum Schleich.	437
„ asperulum Mitt.	253
„ asperulum p. p. Wils.	254
„ atrovirens C. M.	250
„ Bambergeri Schpr.	227
„ Bergeri Blandow	222
„ bipartitum Roth	265
„ Bonjeani De Not.	224
„ boreale Hpe.	220
„ brevipilum C. M.	251
„ Bruntoni Sm.	198
„ bryoides Roth	368
„ bryoides Sw.	379
„ „ var. elongatum Hook. & T.	379
„ „ var. Hook. & T.	369
„ „ β minus Turn.	378
„ caducum Brid.	214
„ capitiflorum P. Beauv.	250
„ carneum Blandow	208
„ Celsii Sw.	265
„ cerviculatum Hedw.	211
„ chloropus Brid.	268
„ circinatum Wils.	254
„ cirrhatum Timm	182
„ comptum Schpr.	240 u. 254
„ condensatum Hedw.	221
„ congestum Hüben.	230
„ „ v. angustifolium Lor.	230
„ „ ε cirratum Schpr.	228
„ „ v. longirostrum Br. eur.	230
„ „ v. rupestre Rbh.	230
„ contortum Wahlenb.	416

	Seite
Dicranum crispum Ehrh.	211
„ curvatum Hedw.	213
„ curvifolium Schleich.	219
„ cylindricum Web. & M.	269
„ densum Funck	245
„ denudatum Brid.	253
„ Dillenii Tayl.	226
„ Drummondii C. M.	221
„ ellipticum Turn.	438
„ enerve Thed.	240
„ ericetorum Mitt.	250
„ fallax Wils.	210
„ fastigiatum Schultz	222
„ flavidum Sw.	211
„ flexuosum Brid.	246
„ flexuosum Hedw.	244
„ flexuosum p. p. Brid.	253
„ „ β fragile Turn.	245
„ „ γ piliferum Turn.	250
„ „ β nigro-viride Hook. & Tayl.	250
„ fragile Brid.	221
„ Funckii C. M.	245
„ fuscescens ε cirratum Schpr.	228
„ „ v. congestum auct. pl.	229
„ gibbosum Brid.	196
„ glaciale Berggr.	220
„ glaucum Hedw.	260
„ gracilescens Web. & M.	192
„ „ γ alpestre Hüben.	194
„ „ β curvisetum Br. eur.	192
„ γ tenellum Br. eur.	194
„ Grevilleanum Br. eur.	208
„ heteromallum Hedw.	213
„ „ v. subulata Web. & M.	212
„ Hostianum Jur.	228
„ Hostianum Schwgr.	234
„ incurvum Web. & M.	369
„ intermedium Crome	222
„ intermedium Hedw.	265
„ intermedium Jur.	227
„ introflexum Hedw.	250
„ interruptum Br. eur.	238
„ interruptum Hedw.	214
„ julaceum Hook. & Wils.	157
„ kasbeckianum Kolenati	240
„ labradoricum C. M.	232
„ latifolium Hedw.	324
„ laxifolium Brid.	210
„ longipilum C. M.	250
„ longirostrum Schleich.	230
„ longisetum Brid.	265
„ microcarpum Hook.	205

	Seite
Dicranum microcarpum Schrad.	444
„ mixtum De Not.	192
„ Moerchii Hornsch.	216
„ molle Wils.	220
„ Mühlenbeckii β alpinum Jur.	228
„ „ β brevifolium Lindb.	228
„ „ γ neglectum Pfeffer	227
„ orthocarpum Hedw.	213
„ osmundoides Sw.	379
„ ovale Hedw.	411 u. 413
„ ovatum Swartz	413
„ pallidum Web. & M.	275
„ palustre Brid.	265
„ parvulum Dicks.	212
„ patens Smith	437
„ pellucidum Hedw.	200
„ pinetorum Griff.	244
„ polycarpum Ehrh.	195
„ „ β gracilescens C. M.	192
„ polyphyllum Swartz	448
„ polysetum Brid.	225
„ polysetum Sw.	223
„ pulvinatum Swartz	421
„ „ β argentatum Turn.	424
„ purpurascens Hedw.	265
„ purpureum Hedw.	265
„ pyriforme Schultz	244
„ recurvatum Schultz	226
„ reflectens Brid.	226
„ Richardsonii Hook.	205
„ rigidulum Swartz	210
„ robustum Blytt.	221
„ Rogeri Brid.	200
„ rubrum Boulay	210
„ rufescens Sm.	208
„ rugosum Brid.	223
„ rupestre Brid.	230
„ saxicola Web. & M.	263
„ schisti Lindb.	218
„ Schreberianum Grev.	208
„ Schreberi Swartz	207
„ „ v. Grevilleanum Brid.	208
„ scoparium v. fuscescens Web. & M.	230
„ „ v. integrifolium Lindb.	227
„ „ α majus Hook.	225
„ Scottianum Pokorny	228
„ Sendtneri v. Flotow	218
„ sericeum Hornsch.	271
„ setaceum Wahlenb.	257
„ simplex Hedw.	210
„ spadiceum Zett.	227
„ sphagni Wahlenb.	231 u. 233

	Seite
Dicranum squarrosum Starke	206
„ Starkei v. densum Sendt.	218
„ Stirtoni Wils.	239
„ stramineum Laurer	240
„ strictum Sm.	265
„ strumiferum Ehrh.	196
„ subulatum Hedw.	212
„ „ v. curvatum Hüben.	213
„ sudeticum Schwgr.	212
„ tamarindifolium Turn.	370
„ taxifolium Sibth.	382
„ tenuinerve Zett.	232
„ thraustophyllum Spruce	237
„ thraustum Schpr.	237
„ torquescens Bruch	194
„ tortile Brid.	271
„ turfaceum C. M.	244
„ undulatum Schrad.	222
„ undulatum Turn.	224
„ uncinatum C. M.	254
„ uncinatum Sm.	211
„ varium Hedw.	210
„ „ v. rufescens Röhl.	208
„ „ γ tenellum Br. eur.	209
„ virens Hedw.	204
„ virens Wahlenb.	205
„ „ β Wahlenbergii Hüben	205
„ viridissimum Sm.	459
„ viridulum Sm.	369 u. 378
„ Wahlenbergii Schultz	205
Didymodon aeruginosus Hook.	276
„ anomodon Bals. & De Not.	296
„ apiculatus β Arn.	324
„ aristatus Lindb.	253
„ aureus De Not.	275
„ Blyttii Hartm.	327
„ brachydontius Wils.	314
„ Bruntoni Walk.-Arn.	198
„ bulbosus Hartm.	294
„ capillaceus Schrad.	279
„ Cinclidotus De Not.	366
„ crispulus Wils.	313
„ cylindricus Wahlenb.	269
„ denudatus Lindb.	253
„ distichus Brid.	279
„ flavicans Funck	351
„ flexicaulis Schleich.	274
„ flexifolius Hook. & T.	306
„ „ β gemmiferus Schpr.	307
„ fragilis Drumm.	346
„ gemmascens Mitt.	307
„ giganteus Jur.	308

	Seite
Didymodon glaucescens Web. & M.	276
„ gracilis Schpr.	461
„ Greschikii Röll.	111
„ heteromallus Hook. & Tayl.	273
„ hibernicus Kindb.	346
„ homomallus Hedw.	273
„ ictericus De Not.	268
„ inclinatus Swartz	280
„ Jenneri Schpr.	195
„ latifolius Wahlenb.	326
„ longirostris Starke	253
„ nervosus Hook. & T.	349
„ obscurus Kaulf.	198
„ pallidus P. Beauv.	275
„ papillosus Brid.	265
„ pilifer Wahlenb.	324
„ purpurascens Hook. & T.	265
„ recurvifolius Wils.	308
„ rubellus β cavernarum Mol.	298
„ „ β dentatus Schpr.	297
„ spathulatus De Not.	325
„ styriacus Jur.	307
„ subalpinus Card.	461
„ subulatus Schkuhr	279
„ tenuirostris Wils.	304
„ tenuis De Not.	322
„ tenuis Sendt.	272
„ Thérioti Corb.	200
„ tortilis W. Arn.	271
„ tricolor Bals.	316
„ trifarius Hüben.	298
„ trifarius Hook. & T.	300
„ Woodii Schpr.	200
„ Zetterstedtii Schpr.	302
Diobelon Bruntoni Hpe.	198
„ gracilescens Hpe.	192
„ pellucidum Hpe.	200
„ polycarpum Hpe.	195
„ squarrosum Hpe.	206
„ strumiferum Hpe.	196
„ virens Hpe.	204
Distichium Hagenii Ryan	281
Ditrichum astomoides Limpr.	278
„ Breidleri Limpr.	277
„ glaucescens Hpe.	276
„ homomallum Hpe.	273
„ „ β zonatum Lindb.	271 u. 272
„ lineare Lindb.	272
„ oblongum Kindb.	270
„ pallidum Hpe.	275
„ tenuifolium Lindb.	269
„ vaginans Hpe.	272

	Seite
Dorcadion affine Lindb.	494
„ „ β fastigiatum Lindb.	493
„ anomalum Lindb.	473
„ arcticum Lindb.	501
„ cupulatum Lindb.	475
„ diaphanum Lindb.	479
„ microblepharum Lindb.	502
„ obtusifolium Lindb.	505
„ pallens Lindb.	484
„ pulchellum Lindb.	482
„ rupestre Lindb.	495
„ „ β Sturmii Lindb.	497
„ Schimperi Lindb.	491
„ speciosum Lindb.	498
„ stramineum Lindb.	486
„ striatum Lindb.	503
„ tenellum Lindb.	493
Dryptodon carnosus Brid.	444
„ caespiticius Brid.	430
„ contortus Brid.	416
„ ellipticus Hartm.	411
„ funalis Brid.	427
„ incurvus Brid.	426
„ leucophaeus Brid.	410
„ obtusus Brid.	420
„ ovatus Brid.	411
„ saxicola Brid.	263
„ Schultzii Brid.	425
„ spiralis Brid.	427
„ sudeticus Brid.	441
„ trichophyllus Brid.	424
„ torquatus Brid.	428
Encalypta affinis Schwgr.	509
„ affinis Hedw. fil.	512 u. 513
„ alpina Smith	509
„ caucasica Ruppr.	509
„ ciliata Hoppe	516
„ „ β alpina Hook. & T.	509
„ „ γ rhabdocarpa Hook. & T.	512
„ cirrhata Swartz	182
„ clausa Wallr.	511
„ cylindrica Funck	513
„ Daviesii Sm.	451
„ extinctoria Sw.	510
„ fimbriata Brid.	511
„ grandis Hedw.	516
„ lacera De Not.	509
„ laciniata Lindb.	511
„ laevigata Bruch	510
„ lanceolata Roth	291
„ leptodon Bruch	513
„ leptodon v. extinctoria Lindb.	510

	Seite
Encalypta ligulata Spruce	518
„ longicolla β brevicolla Br. eur.	515
„ microstoma Bals. & De Not.	512
„ Orsinii De Not.	510
„ pilifera Funck	513
„ pilosa Röhl.	513
„ pulvinata Sibth.	421
„ rhabdocarpa β pilifera Schwgr.	511
„ streptocarpa Hedw.	516
„ Wimmeriana Sendt.	512
Entosthodon Notarisii Schpr.	543
„ obtusus Lindb.	543
„ rupestris Brid.	543
Ephemerella Flotowiana Schpr.	118
„ pachycarpa C. M.	120
Ephemerum cohaerens v. Flotowianum Hpe.	118
„ crassinervium Hpe.	119
„ intermedium Mitt.	117
„ longifolium Phil.	115
„ muticum Hpe.	123
„ nitidum Hpe.	137
„ pachycarpum Hpe.	120
„ patens Hpe.	121
„ Philiberti Besch.	115
„ recurvifolium Boulay	120
„ serratum v. β Rutheana Jur.	117
„ „ v. tenerum Hpe.	115
„ stenophyllum Schpr.	119
„ tenerum C. M.	115
Eremodon longicollis Brid.	543
„ Rudolphianus Hrnsch.	527
„ splachnoides Brid.	523
„ Wormskjoldii Brid.	531
Eustichia norvegica Brid.	386
Euzygodon Forsteri Jur.	462
Fiedleria subsessilis Rbh.	283
Fissidens adiantoides C. M.	382
„ adiantoides Mitt.	381
„ „ v. rupestris Limpr.	381
„ „ β tener Mol.	381
„ Alexandrinus Lor.	371
„ asplenioides v. polyphyllus Wils.	382
„ „ v. serrulatus Wils.	381
„ Bloxami Wils.	378
„ Bonvaleti Schpr.	382
„ bryoides v. caespitosus Schpr.	375
„ „ v. exilis Röhl.	378
„ „ v. incurvus Hüben.	369
„ „ v. rivularis Spruce	373
„ caespitosus Ruthe	375
„ collinus Mitt.	380
„ crassipes β rufipes Schpr.	375

	Seite
Fissidens cristatus Wils.	381
„ debilis Schwgr.	385
„ dicarpos Brid.	379
„ exilis Mitt.	372
„ fontanus Mitt.	375
„ fontanus Schpr.	374
„ gymnandrus Buse	369
„ holomitrius Spruce	372
„ hydrophilus Jäger	376
„ imbricatus Desv.	386
„ inconstans Schpr.	369
„ incurvus v. β Braithw.	370
„ „ γ crassipes Schpr.	374
„ „ β fontanus Br. eur.	374
„ „ β pusillus Schpr.	372
„ Julianus Schpr.	385
„ Langei De Not.	381
„ major Mitt.	380
„ patens Wahlenb.	437
„ polycarpus Hedw.	195
„ pulvinatus Timm.	421
„ pusillus v. madidus Spruce	372
„ pyrenaicus Spruce	373
„ rupestris Wils.	381
„ sardous De Not.	369
„ strumifer Hedw.	196
„ synanthus Mitt.	370
„ tamarindifolius Brid.	369
„ taxifolius var. β Wahlenb.	380
„ trichomanoides Wils.	370
„ Velenovskyi Podp.	381
„ ventricosus Lesqu.	376
„ viridulus v. Wils.	369
„ „ β fontanus Braithw.	374
„ „ γ major Wils.	374
„ „ β pusillus Wils.	372
Fontinalis albicans Web.	453
„ alpina Dicks.	389
„ apocarpa Web.	392
„ Juliana Savi	385
„ minor L.	389
Funaria androgyna Brid.	549
„ angustifolia Brid.	549
„ attenuata Lindb.	543
„ calcarea Schpr.	547
„ calcarea Wahlenb.	546
„ „ β hibernica Boul.	546
„ calvescens Schwgr.	550
„ campylopus Brid.	549
„ curviseta Milde	545
„ fascicularis Schpr.	544
„ Fontanesii Bals. & De Not.	543

	Seite
Funaria Fontanesii Schwgr. . . 546 u.	547
„ hibernica Hook.	546
„ Mühlenbergii Web. & M.	546
„ Mühlenbergii Schwgr.	547
„ neglecta De Not.	547
„ obtusa Lindb.	543
„ ramificans Brid.	549
„ Schwägrichenii Mol.	547
„ serrata (Brid.)	548
„ Templetoni Smith	543
Fuscina bryoides Schrank	368
„ glauca Schrank	260
„ heteromalla Schrank	213
„ purpurea Schrank	265
„ scoparia Schrank	226
„ simplex Schrank	210
„ taxifolia Schrank	382
Geheebia cataractarum Schpr.	308
Genthia patens Bayrh.	121
Georgia Browniana C. M.	553
„ Mnemosynum Ehrh.	552
Glyphomitrium polyphyllum Mitt. . . .	448
„ saxicola Mitt.	263
Griffithia Daviesii R. Br.	451
Grimmia acicularis C. M.	439
„ aciphylla Web. & M.	291
„ acuta Turn.	155
„ affinis Lindb.	443
„ africana Arn.	420
„ alpestris Chal.	433
„ „ v. hybrida Chal.	431
„ „ β microstoma Br. eur. . . .	432
„ „ v. mutica De Not.	430
„ alpicola Sw.	396
„ „ β maritima Wahlb.	400
„ alpina Kindb.	404
„ anceps Boul.	431
„ apocarpa Hedw.	392
„ apocarpa v. alpicola Hook. & T.	396
„ „ v. atrofusca Husnot.	400
„ „ v. conferta Spreng.	397
„ „ v. filiformis Lindb.	394
„ „ β gracilis Web. & M. . . .	393
„ „ v. helvetica Boul.	396
„ „ f. linearis Chalub.	395
„ „ v. nigrescens Mol.	393
„ „ v. pruinosa Husn.	398
„ „ v. Schleicheri Brid.	393
„ „ v. tenerrima Chal.	394
„ aquatica C. M.	440
„ arcuata De Not.	437
„ arvernica Philib.	405

	Seite
Grimmia atrata Mielichh.	436
„ atrofusca Schpr.	400
„ atrovirens Smith	349
„ bohemica Schkuhr.	409
„ Browniana Turn.	553
„ caespiticia Jur.	430
„ calcarea Turn.	148
„ calvescens Kindb.	427
„ campestris Burchell	410
„ canescens C. M.	445
„ canescens Schleich.	406
„ capillata De Not.	406
„ capillata Moench.	469
„ cernua Br. germ.	427
„ cirrhata Schrad.	182
„ compacta Schleich.	181
„ conferta Funck	397
„ „ v. pruinosa Braithw.	398
„ conferruminata Wallr.	150
„ crassa Schleich.	396
„ cribosa Funck	397
„ cribrosa Hedw.	402
„ crinita var. Garov	410
„ crispula Sm.	181
„ curvirostra Web. & M.	296
„ curvula Bruch	408
„ Daviesii Brid.	451
„ decipiens Lindb.	425
„ Dicksoni Roth	182
„ elatior Hartm.	426
„ elliptica C. M.	438
„ elliptica Funck	411
„ ericoides β canescens Lindb. . .	445
„ exannulata Lindb.	431
„ fascicularis C. M.	442
„ flaccida Lindb.	398
„ Forsteri Sm.	462
„ fragilis Web. & M.	184
„ funalis Br. eur.	425
„ funalis Hartm.	426
„ „ β robusta De Not.	426
„ fusca Br. germ.	392
„ geniculata Schwgr.	263
„ gigantea Schpr.	308
„ glacialis Br. germ.	397
„ glyphomitrioides Bals. & De Not.	450
„ gracilis Schleich.	393
„ gymnostoma Culm.	410
„ Hageni Kaurin	416
„ Hartmani Schpr.	437
„ helvetica Schkuhr.	396
„ heterosticha C. M.	444

Seite

Grimmia heterosticha β alopecura C. M. 443
„ Hoffmanni C. M. 398
„ homomalla Roth 273
„ hypnoides Lindb. 446
„ Jacquini Garov. 430
„ imberbis Kindb. 427
„ inclinata Smith 280
„ incurva Br. eur. 422
„ incurva Hartm. 437
„ incurva Schwgr. 416
„ „ β spiralis Hüben. 427
„ intermedia Ferg. 433
„ laevigata Brid. 410
„ lamellosa C. M. 434
„ lanceolata Schrad. 291
„ lanuginosa C. M. 446
„ latifolia Web. & M. 294
„ longidens Phil. 394
„ mammillaris Poech. 420
„ maritima Turn. 400
„ microcarpa C. M. . . . . 441 u. 444
„ norvegica Bryhn 413
„ nuda Turn. 537
„ oblonga Schrank 503
„ obtusa Brid. 405
„ obtusa Schwgr. 409
„ orthotrichoides Hartm. 435
„ Oertzeniana Schultz 410
„ ovalis Lindb. 413
„ ovata Web. & M. 411
„ parasitica Voit 147
„ patens Br. eur. 437
„ plagiopus Schwgr. 405
„ plagiopodia v. arvernica Boul. . 405
„ platyphylla Mitt. 396
„ polyodon Ehrh. 392
„ procera Bals. & De Not. 441
„ pruinosa Wils. 398
„ pulvinata β obtusa Hüben. . . . 420
„ pusilla Schrad. 147
„ ramulosa Lindb. 444
„ recurvata Hedw. 151
„ recurvifolia Wils. 335
„ recurvirostris Sm. 296
„ rigida Brid. 400
„ rivularis Brid. 396
„ robusta Ferg. 425
„ robusta Br. germ. 392
„ rubella Roth 296
„ rugulosa Lindgr. 422
„ rupincola Web. & M. 155
„ saxicola Hook. & T. 263

Se

Grimmia schisti Sm. 216
„ Schleicheri Spreng. 393
„ Schubartiana Lor. 188
„ Schultzii Hüben. 424
„ sciuroides Nees & H. 414
„ sphaerica Schpr. 398
„ sphaerocarpa Stirton 437
„ spiralis Hook. & T. 427
„ splachnoides Sw. 525
„ Starkeana Roth 292
„ streptophylla Kindb. 428
„ striata Hedw. 503
„ striata Schrad. 186
„ stricta Turn. 393
„ strigosa Brid. 392
„ sublurida Stirton 443
„ subsquarrosa Wils. 414
„ sudetica Spreng. 409
„ sylvatica Willd. 469
„ tenera Zett. 394
„ teretinervis Limpr. 401
„ torta Br. germ. 428
„ tortifolia Kindb. 428
„ trichodes Engl. Bot. 262
„ trichodon Brid. 394
„ trichophylla Rbh. 425
„ „ β meridionalis Schpr. . . . 423
„ „ v. Mühlenbeckii Husn. . . . 422
„ „ β septentrionalis Schpr. . . 422
„ trifaria Web. & M. 150
„ tristicha Schwgr. 150
„ uncinata Kaulf. 416
„ verticillata Sm. 184
„ viridula Roth 176
„ Zahlbruckneri Garov. 408
Gümbelia alpestris Hpe. 434
„ aquatica C. M. 390
„ caespiticia C. M. 430
„ crinita Hpe. 406
„ elliptica Hpe. 411
„ fontinaloides C. M. 389
„ montana Hpe. 432
„ orbicularis Hpe. 420
„ ovalis C. M. 411
„ riparia C. M. 390
„ „ v. terrestris C. M. 366
Gymnocephalus conoideus Schwgr. . . 462
Gymnostomum acaule Floerke 283
„ acuminatum Schleich. 541
„ aeruginosum Br. germ. 167
„ affine Br. germ. 293
„ affine Hüben. 543

	Seite
Gymnostomum Ahnfeldtii Fries	543
„ aquaticum Hoffm.	390
„ articulatum Schkuhr.	164
„ atroviride Griff.	167
„ bicolor Br. eur.	340
„ Bonplandii Buchinger	543
„ canescens Schrank	445
„ caespiticium Web. & M.	154
„ ciliatum Swartz	453
„ cirrhatum Schrank	182
„ circumcissum Röhl.	286
„ Combae De Not.	287
„ compactum Schleich.	171
„ condensatum Voit.	162
„ conicum Schleich.	285
„ crispatum Nees & H.	163
„ crispatum Schpr.	178
„ curvirostre Hedw.	167
„ curvisetum Schwgr.	545
„ curvatum Fior. Mazz.	545
„ Davallianum Sm.	285
„ decipiens Web. & M.	406
„ Donianum Smith	145
„ dubium Brid.	543
„ ericetorum Bals. & De Not.	543
„ eurystomum Nees.	540
„ erythrostomum Brid.	164
„ fasciculare Brid.	544
„ Griffithianum Smith	520
„ Heimii Hedw.	293
„ Hornschuchii Br. germ.	172
„ imberbe Sm.	454
„ intermedium Turn.	286
„ irretitum Brid.	169
„ lapponicum Hedw.	457
„ longifolium Schleich.	541
„ luteolum Engl. Bot.	171
„ microcarpum Br. germ.	167
„ microstomum Hedw.	161
„ minutulum Schleich.	285
„ obtusifolium Schlieph.	170
„ obtusum Hedw.	543
„ osmundaceum Hoffm.	555
„ ovatum Hedw.	283
„ „ β gracile Hook. & T.	284
„ pallidisetum Br. germ.	167
„ pennatum Hedw.	555
„ Physcomitrium curvisetum Brid.	545
„ „ fasciculare Brid.	544
„ „ latifolium Brid.	543
„ pomiforme Br. germ.	167
„ pulvinatum Hoffm.	398

	Seite
Gymnostomum pyriforme Hedw.	541
„ „ juvenile Voit.	538
„ reflexum Brid.	285
„ rigidum Wallr.	145
„ riparium Host.	390
„ rostellatum Schpr.	159
„ rufescens Schultz	285
„ rutilans Hedw.	177
„ Schimperi Mol.	178
„ sphaericum Hüben.	540
„ sphaericum Ludw.	539
„ squarrosum Wils.	160
„ stelligerum Br. germ.	164
„ stelligerum Sm.	167
„ striatum Röhl.	457
„ subcernuum Engl. Bot.	148
„ subsessile Brid.	283
„ subulatum Br. germ.	155
„ systylium Funck	293
„ tenue Schrad.	168
„ tetragonum Brid.	538
„ tortile Schwgr.	162
„ „ γ alpinum Schpr.	178
„ Trafoiense Schpr.	175
„ trichodes Web. fil.	262
„ tristichon Wahlenb.	171
„ truncatulum Hedw.	286
„ „ v. β Hoffm.	286
„ truncatum v. majus Web. & M.	286
„ „ β minus Web. & M.	286
„ viridulum Br. eur.	165
„ viridissimum Eng. Bot.	459
„ Wilsoni Hook.	287
„ Wimmerianum Sendt.	175
Gyroweisia linealifolia Kindb.	165
Harrisonia aquatica Spreng.	390
„ Hornschuchii Spreng.	172
„ sciuroides Rbh.	455
Hedwigia albicans Lindb.	453
„ aestiva Hook.	171
„ anodon Ehrh.	453
„ apocarpa Leyss.	453
„ aquatica Hedw.	390
„ diaphana P. Beauv.	453
„ Hornschuchiana Hook.	172
„ imberbis Spruce	454
„ sciuroides De Not.	455
Hookeria splachnoides Schleich.	526
Hydrogonium Ehrenbergii Jäger & S.	318
Hymenostomum Ahnfeldtii Grev.	543
„ convolutum Hpe.	161
„ crispatum Br. germ.	178

Seite

Hymenostomum crispatum De Not. . . 161
„ Mülleri Bruch 163
„ murale Spruce . . . . . 163 u. 175
„ phascoides Br. eur. 160
„ rutilans Br. germ. 177
„ subglobosum Br. germ. 176
„ tenuirostre Philib. 163. 314 u. 315
Hymenostylium calcareum Mitt. 165
„ commutatum Mitt. 167
„ lapponicum Funck 457
„ verticillatum Mitt. 184
Hypnum aciculare Scop. 439
„ adiantoides L. 380
„ antipyreticum β minus Neck. . . 389
„ aquaticum Jacqu. 390
„ asplenioides Dicks. 379
„ bryoides L. 368
„ „ var. Hoffm. 369
„ canescens Weis 445
„ fontinaloides Hoffm. 389
„ glaucum Weis 260
„ heteromallum Weis 213
„ minutum L. 378
„ nigricans Vill. 390
„ rurale Weis 363
„ scoparium Weis 226
„ Stroemiosum Gmel. 196
„ taxifolium L. 382
„ tortuosum Web. 345
Jungermannia alpina L. 102
„ rupestris Huds. 109
Kleioweisia rostellata Bayrh. 159
Koelreutera hygrometrica Hedw. . . . 549
Leersia affinis Lindb. 513
„ alpina Lindb. 509
„ ciliata Hedw. 511
„ cirrhata Willd. 182
„ contorta Lindb. 516
„ cuspidata Schrank 291
„ extinctoria Leyss. 510
„ fimbriata Brid. 511
„ laciniata Hedw. 511
„ lanceolata Hedw. 291
„ marginata Hedw. 510
„ pulvinata Hedw. 421
„ rhabdocarpa Schwgr. 512
„ spathulata Lindb. 511
„ vulgaris Hedw. 510
„ „ β alpina Brid. 512
Leptobarbula Winteri Schpr. 323
Leptodontium gracile De Not. 461
„ Therioti Corb. 308

Seite

Leptotrichum avimontanum Schpr. 272 u. 278
„ bericum De Not. 322
„ capillaceum Mitt. 279
„ cylindricum Vent. 269
„ glaciale Jur. 272
„ heteromallum Mitt. 213
„ homomallum v. strictum Schpr. . 272
„ „ β zonatum Vent. & Bott. . . 271
„ inclinatum Mitt. 280
„ Knappii Jur. 276
„ Molendianum Lor. 271
„ pusillum Hpe. 271
„ tenue Schpr. 322
„ vaginans β glaciale Schpr. . . . 272
„ „ β nivalis Jur. 272
„ virens Mitt. 204
„ Wahlenbergii Mitt. 205
Leucobryum albidum Lindb. 261
„ vulgare Hpe. 260
Leucodon alopecurus Brid. 455
Macromitrium Drummondii Hpe. . . . 466
„ nigrescens Kunze 449
„ tenerum Kunze 449
Mercya ligulata Schpr. 518
Metzleriella alpina Limpr. 255
Microbryum Floerkeanum Schpr. . . . 126
Macromitrium megalisporum Aust. . . 115
Mnium aciculare Gmel. 439
„ capillaceum Sw. 279
„ cirrhatum L. 182
„ conoideum Engl. Bot. 461
„ extinctorium Sw. 510
„ glaucum Gmel. 260
„ hygrometricum L. 549
„ latifolium Gmel. 324
„ murale Sw. 353
„ osmundaceum Dicks. 555
„ pellucens Gmel. 200
„ pellucidum L. 552
„ purpureum L. 265
„ rurale Sw. 363
„ scoparium Gmel. 226
„ setaceum Pollich 341
„ spurium Gmel. 221
„ tortile Brid. 448
„ tortile Gmel. 271
„ tortuosum Sw. 345
„ viridulum Swartz 176
Molendoa Hornschuchiana Lindb. . . . 172
„ Sendtneriana Limpr. 173
„ tenuinervis Limpr. 174
Mollia aeruginosa Lindb. 164

	Seite
Mollia brachydontia Lindb.	314
„ calcarea Lindb.	165
„ connivens Lindb.	559
„ crispa Lindb.	133
„ crispula Lindb.	313
„ fallax Schrank	335
„ flavovirens Lindb.	316
„ fragilis Lindb.	346
„ hibernica Lindb.	346
„ inclinata Lindb.	344
„ lutescens Lindb.	560
„ microstoma Lindb.	161
„ Mittenii Braithw.	135
„ multicapsularis Braithw.	134
„ muralis Schrank	353
„ nitida Lindb.	315
„ rostellata Lindb.	159
„ ruralis Schrank	363
„ rutilans Lindb.	177
„ squarrosa Lindb.	160
„ subulata Schrank	356
„ tenuirostris Lindb.	304
„ tenuis Lindb.	168
„ tortilis Braithw.	162
„ tortuosa Schrank	345
„ unguiculata Schrank	334
„ verticillata Lindb.	184
„ viridula Lindb.	176
„ „ v. gymnostomoides Lindb.	178
„ Wimmeriana Lindb.	175
Nanomitrium longifolium Phil.	115
Neckera alopecura C. M.	455
„ imberbis C. M.	454
„ ulophylla Web. & M.	469
Notarisia glyphomitrioides Br. eur.	450
„ italica Hpe.	450
Octodiceras fontanum Lindb.	385
Oncophorus alpestris Lindb.	191
„ Bruntoni Lindb.	198
„ cerviculatus Brid.	211
„ conglomeratus Brid.	221
„ crispatus Lindb.	187
„ falcatus Brid.	217
„ flavidus Brid.	211
„ fragilis Brid.	221
„ glaucus Br. eur.	260
„ gracilescens Lindb.	192
„ longirostris Brid.	221
„ Martii Lindb.	188
„ nigricans Kindb.	194
„ obtusatus Lindb.	191
„ polycarpus Brid.	195

	Seite
Oncophorus riparius Lindb. fil.	558
„ schisti Lindb.	190
„ squarrosus Brid.	206
„ Starkei Brid.	219
„ striatus Lindb.	186
„ strumiferus Brid.	196
„ Suecicus Arn.	196
Orthopus brevifolius Wulfsb.	243
Orthotrichum abbreviatum Grönv.	476
„ aetnense De Not.	496
„ affine v. fastigiatum Hüben.	493
„ „ v. patens Garov.	488
„ „ v. pulvinatum Vent.	493
„ „ v. rupestre Brid.	495
„ americanum P. Beauv.	464
„ anomalum β americanum Brid.	464
„ appendiculatum Schpr.	494
„ aristatum Turn.	479
„ aurantiacum Grönv.	484
„ aureum Mart.	473
„ auridens Schpr.	492
„ Blyttii Schpr.	502
„ Brownianum Sm.	553
„ Bruchii Wils.	466
„ calvescens Wils.	467
„ cirrhatum Bernh.	470
„ clausum Hornsch.	465
„ coarctatum Schwgr.	466
„ commune Pal. Beauv.	473
„ commutatum Bruch	474
„ confertum Bruch	475
„ crispulum Br. eur.	470
„ crispum Hedw.	469
„ „ β minus Schwgr.	470
„ cupulatum γ riparium Hüben.	474
„ „ β Rudolphianum Br. eur.	474
„ „ v. Sardagnanum Vent.	476
„ curvifolium Wahlenb.	468
„ cylindricum Warnst.	498
„ dilatatum Br. eur.	471
„ Drummondii Hook. & Gr.	466
„ fallax Bruch	490
„ fallax Schpr.	491
„ fasciculare Brid.	471
„ flaccum De Not.	496
„ Floerkei Hornsch.	474
„ Franzonianum De Not.	496
„ heterophyllum P. Beauv.	479
„ Hutschinsiae Sm.	464
„ jutlandicum Brid.	471
„ Laureri Hrsch.	468
„ latifolium Grönv.	489

	Seite
Orthotrichum Limprichtii Hagen	478
„ longifolium Grönv.	475
„ Ludwigii Brid.	465
„ nigricans Brid.	464
„ nigritum Br. eur.	464
„ obscurum Grönv.	484
„ octoblephare Brid.	494
„ orneum Wils.	497
„ pallens γ parvum Vent.	485
„ pallidum Grönv.	484
„ patens Boulay	486
„ Philiberti Vent.	490
„ phyllanthum Steudel	471
„ pilosum P. Beauv.	479
„ pulchellum β Winteri Braithw.	482
„ pumilum Dicks.	491
„ Rudolphianum Lehm.	474
„ rufescens Grönv.	489
„ rupestre δ Sturmii Jur.	497
„ Sardagnae Vent.	476
„ saxatile Brid.	473
„ saxatile Schpr.	474
„ scanicum Grönv.	483
„ Sehlmeyeri Bruch	496
„ Sommerfeltii Schpr.	502
„ speciosum β Killiasii Schpr.	500
„ stenocarpum Brid.	482
„ stramineum Br. eur.	487
„ „ v. alpestre Vent.	487
„ „ v. crispatulum Vent.	492
„ „ v. patens Vent.	488
„ strangulatum P. Beauv.	489
„ striatum Hedw.	494 u. 498
„ striatum Ludw.	465
„ striatum Schwgr.	503
„ strictissimum Mol.	497
„ strictum Brid.	464
„ Sturmii De Not.	495
„ subalpinum Limpr.	492
„ subrepens Sommerf.	466
„ tenellum γ pumilum Boulay	490
„ ticinense De Not.	492
„ urceolatum Schleich.	475
„ urnigerum γ perforatum Vent.	478
„ „ γ Schubartianum Boul.	477
„ ulmicola Lagasca	479
„ umbonatum Brid.	486
Osmundula fissidentoides Rbh.	379
Pharomitrium subsessile Schpr.	283
Phascum acaulon L.	127
„ „ β majus Ehrh.	127
„ „ β minus L.	123

	Seite
Phascum acuminatum Lindb.	138
„ alternifolium Dicks.	138
„ alternifolium Hook. & T.	112
„ axillare Dicks.	137
„ badium Voit.	126 u. 127
„ Bruchii Spreng.	112
„ bryoides Dicks.	131
„ bulbusom Voit.	123
„ „ β minimum De Not.	125
„ cernuum Gmel.	129
„ cohaerens Hedw.	118
„ confervoides Brid.	116
„ crassinervium Br. germ.	120
„ crispum Hedw.	133
„ cuspidatum β piliferum Hook & T.	128
„ Dicksoni Brid.	120
„ elongatum Schultz	131
„ Flotowianum Funck	118
„ globiferum Bruch	112
„ graniferum Wahl.	131
„ gymnostomoides Brid.	131
„ heterophyllum De Not.	118
„ Lucasianum Br. germ.	121
„ minutum Röhl.	126
„ multicapsulare Sm.	134
„ „ β Mittenii Wils.	135
„ muticum Schreb.	123
„ nitidum Hedw.	137
„ pachycarpum Schwgr.	120
„ palustre Br. eur.	140
„ papillosum Lindb.	128
„ patens Hedw.	121
„ pedunculatum Huds.	533
„ polycarpum Br. eur.	127
„ Prochnowianum Funck	137
„ pusillum Schleich.	131
„ pyriforme Sw.	541
„ recurvifolium Dicks.	120
„ rostellatum Brid.	159
„ rubrum Röhl.	123
„ serratum Schreb.	116
„ sessile Br. & Schpr.	119
„ speciosum Moris	131
„ stagninum Wallr.	137
„ stenophyllum Voit.	119 u. 120
„ stoloniferum Dicks.	116
„ strictum Dicks.	137
„ subulatum Huds.	138
„ tenerum Bruch	115
„ trichophyllum Wallr.	128
„ triquetrum Spruce	125
„ truncatulum Swartz	286

	Seite
Phascum uliginosum Hüben.	140
„ velutinum Hoffm.	116
Phyllogonium norvegicum Sall.	386
Physcomitrella patens δ anomala Hpe.	122
„ „ γ pedicellata Br. eur.	122
Physcomitrium acuminatum var. C. M.	540
„ „ v. denticulatum Rbh.	540
„ Ahnfeldtii Hartm.	543
„ Bonplandii Bruch	543
„ curvisetum Brid.	545
„ Entosthodon Templetoni C. M.	543
„ ericetorum Br. eur.	543
„ fasciculare Br. & Schpr.	544
„ latifolium Brid.	543
„ sphaericum v. cuspidatum Dz.	540
„ „ v. Hübeneriana Rbh.	540
„ Soleirolii Mont.	543
„ tetragonum Bruch	538
Physedium pachycarpum C. M.	120
Pilotrichum ciliatum C. M.	453
Pleurochaete squarrosa Lindb.	347
Pleuridium acuminatum Lindb.	138
„ axillare Lindb.	137
„ palustre Schpr.	140
„ subulatum Schreb.	138
„ Toepferi Örtel	138
Pleurozygodon aestivus Lindb.	171
Polytrichum striatum Huds.	503
„ striatum L. & Neck.	469
Pottia affinis Fürnrohr	293
„ barbuloides Durieu	284
„ bicolor C. M.	340
„ bryoides Mitt.	131
„ caespitosa C. M.	310
„ cavifolia Ehrh.	283
„ „ δ barbuloides Durieu	284
„ „ δ gracilis Wils.	284
„ Combae De Not.	287
„ curvicolla Mitt.	129
„ curvirostris Ehrh.	167
„ cuspidata Mitt.	127
„ eustoma C. M.	286
„ eustoma Hpe.	286
„ „ v. major Ehrh.	286
„ „ v. minor Ehrh.	286
„ „ β truncata Hpe.	286
„ Krausei Warnst.	293
„ lanceolata v. gymnostoma Schpr.	286
„ „ γ subgymnostoma Lindb.	286
„ leucodonta Boul.	292
„ minutula v. cylindrica H. Müll.	292
„ ovata Fürnr.	283

	Seite
Pottia pilifera β mutica Lindb.	294
„ pusilla Lindb.	283
„ pyriformis Ehrh.	541
„ recta Mitt.	129
„ Starkeana β affinis Braithw.	292
„ „ β brachyodus C. M.	292
„ Starkei γ gymnostoma Lindb.	285
„ subsessilis Br. eur.	283
„ systylia Philib.	29
„ truncata Bruch	286
„ truncata v. major Br. eur.	28
„ „ v. subcylindrica Br. eur.	28
„ Wilsoni v. pilifera Wils.	287
Ptychomitrium geniculatum Hpe.	263
„ glyphomitrioides Vent.	450
Pycnapophysium angustatum Reichb.	529
Pyramidium tetragonum Brid.	538
Racomitrium alopecurum Brid.	443
„ aquaticum Lindb.	440
„ cataractarum Braun	440
„ ellipticum Schpr.	438
„ ericoides β canescens Lindb.	445
„ fastigiatum Wallr.	443
„ flavipes Brid.	366
„ fontinaloides Brid.	389
„ funale Hüben.	427
„ Hausmannianum Mol.	415
„ heterostichum β alopecurum Hüben.	443
„ „ γ gracilescens Br. eur.	443
„ „ β microcarpum Boul.	444
„ hypnoides Lindb.	446
„ incurvum Hüben.	426
„ Levireri Kdb.	565
„ microcarpon β sudeticum Hüben.	441
„ obtusifolium Brid.	439
„ obtusum Lindb.	443
„ patens Hüben.	437
„ polyphyllum Brid.	448
„ ramulosum Lindb.	444
„ riparium Brid.	390
„ virescens Lindb.	442
Rhabdoweisia schisti Br. eur.	190
Saelania caesia Lindb.	276
„ glaucescens Broth.	276
Saproma cyrtophyllum Brid.	141
„ vogesiaca Brid.	141
Schistidium angustum Hagen	395
„ apocarpum β Br. eur.	393
„ basalticum Rth.	394
„ caespiticium Brid.	154
„ ciliatum Brid.	453
„ Floerkeanum Mitt.	126

	Seite
Schistidium imberbe Br. germ.	454
„ muticum Mitt.	123
„ pulvinatum Brid.	398
„ subsessile Floerke	283
„ triquetrum Mitt.	125
Schistophyllum adiantoides Brid.	380
„ bryoides Brid.	368
„ exile Brid.	378
„ incurvum Lindb.	369
α „ Julianum Lindb.	385
β „ osmundoides Lindb.	379
„ serrulatum Brid.	381
„ strictum Brid.	383
„ taxifolium Brid.	382
Schistostega pennata Hook. & T.	555
Sekra aquatica Lindb.	390
„ minor Lindb.	389
„ riparia A. Kerner	390
Seligeria acuta De Not.	155
„ calcicola Mitt.	148
„ calycina Mitt.	148
„ compacta Phil.	557
„ Doniana C. M.	145
„ Donii Lindb.	145
„ paucifolia Carr.	148
„ pusilla Swartz	152
„ „ β acutifolia Schpr.	147
„ „ β Lacroixiana De Not.	147
„ setacea Lindb.	151
„ trifaria Lindb.	150
Simophyllum crispum Lindb.	133
„ microstomum Lindb.	161
„ viridulum Lindb.	176
Skitophyllum adiantoides La Pyl.	380
„ bryoides La Pyl.	368
„ congestum La Pyl.	383
„ exile La Pyl.	378
„ fontanum La Pyl.	385
„ incurvum La Pyl.	369
„ osmundoides La Pyl.	379
„ tamarindifolium La Pyl.	370
„ taxifolium La Pyl.	382
Sphaerangium piligerum De Not.	124
Splachnum Adamsianum Schwgr.	529
„ angustatum L. fil.	529
„ arcticum R. Br.	529
„ attenuatum Brid.	525
„ Brewerianum Hedw.	530
„ exsertum R. Br.	529
„ fastigiatum Dicks.	530
„ Froehlichianum Brid.	520
„ Froelichianum Hedw.	522
Splachnum gracile Dicks.	533
„ Griffithianum With.	520
„ helveticum Schleich.	525
„ heterophyllum Drumm	534
„ Juressi Schwgr.	543
„ ligulatum Hoffm.	525
„ lingulatum Dicks.	523
„ longicollum Dicks.	525
„ longisetum Schrank	533
„ luteum β melanocaulon Wahlenb.	536
„ mnioides L. fil.	529
„ ovatum Dicks.	533
„ pedunculatum Lindb.	533
„ piliferum Trentepohl	529
„ propinquum R. Br.	529
„ punctatum Brid.	522
„ purpureum With.	529
„ pusillum P. Beauv.	533
„ refractum Brid.	533
„ reticulatum Swartz	522
„ rugosum Dicks.	534
„ sagittifolium With.	533
„ semivaginum P. Beauv.	494
„ serratum Hedw.	524
„ serratum Schwgr.	525
„ setaceum Rich.	529
„ Turnerianum Dicks.	533
„ tenue Dicks.	525
„ tenue De Not.	524
„ urceolatum Brid.	530
„ urceolatum Hedw.	529
„ urceolatum Mitt.	530
„ vasculosum v. acutifolium Grev.	534
„ Wormskjoldii Hornem.	531
Stegonia latifolia Vent.	294
Streblotrichum convolutum P. Beauv.	341
Strephedium hygrometricum P. Beauv.	549
Streptocarpus contortus Schwabe	516
Streptopogon gemmascens Mitt.	307
Swartzia capillacea Ehrh.	279
„ inclinata Ehrh.	280
„ montana Lindb.	279
„ pilifera Brid.	324
„ pusilla Ehrh.	147
Syntrichia alpina Jur.	358
„ hyperborea Brid.	357
„ inermis Bruch	357
„ intermedia Brid.	362
„ laevifolia v. mutica Schultz	360
„ laevipila Schultz	359
„ „ v. Ahnf.	360
„ latifolia Bruch	360

Seite

Syntrichia Mülleri Bruch 365
„ montana Nees v. E. 362
„ mucronifolia Brid. 357
„ norvegica Web. & M. 364
„ pagorum Milde 361
„ princeps Mitt. 365
„ pulvinata Jur. 362
„ ruralis Brid. 363
„ subulata Web. & M. 356
„ „ v. inermis Brid. 357
„ „ δ mutica Hüben. 357
Systegium carniolicum De Not. 130
„ crispum Schpr. 133
„ Forsythii Geheeb. 135
„ Mittenii Schpr. 135
„ multicapsulare Schpr. 134
„ „ v. Bottini Lev. 135
„ rostellatum Boulay 159
„ squarrosum Boulay 160
Systylium splachnoides Hornsch. . . . 521
Tayloria cuspidata Hartm. 527
„ Froelichii Mitt. 522
„ lingulata Lindb. 523
„ obliqua Sendt. 526
„ parvula Phil. 525
„ Raineriana (De Not.). 527
„ serrata γ tenuis Br. eur. 525
„ splachnoides v. acuminata Hüben. 527
„ „ v. angustifolia Schpr. . . . 527
„ „ v. cuspidata C. M. 527
„ „ v. mucronata Hartm. 527
Tetraphis Browniana Grev. 553
„ cylindrica Voit. 552
„ oblonga Turn. 552
„ ovata Hook. & T. 553
„ pellucida Hedw. 552
„ repanda Funck 554
Tetraplodon Brewerianus De Not. . . . 530
„ bryoides Lindb. 529
Tetrodontium ovatum Schwgr. 554
„ repandum Schwgr. 554
„ varium β frondiferum Lindb. . . 553
Thysanomitrion flexuosum β saxicola Rbh. 245
„ pyriforme Rbh. 244
Thysanomitrium flexuosum Arn. 246
„ uncinatum Harvey 254
Tortula acuminata Mitt. 354
„ acuta Brid. 338
„ aloides Angstr. 330
„ ambigua Angstr. 330
„ angustata Wils. 357
„ anomala Mitt. 320

Seite

Tortula bicolor Lindb. 340
„ brachydontia Mitt. 314
„ Brebissonii Fiorini 366
„ brevirostris Hook. & Gr. 329
„ bryoides Hook. 327
„ bryoides Lindb. 131
„ bullata β mutica Lindb. 294
„ caespitosa Hook. & Gr. . . 344 u. 354
„ cernua Lindb. 326
„ chloronotos Brid. 332
„ cirrata Arn. 321
„ cirrhata Clairv. 182
„ convoluta Schrad. 341
„ crassinervis De Not. 332
„ crocea Brid. 342
„ curvata Schleich. 311
„ cylindrica Mitt. 304
„ danica C. Hartm. 362
„ Davallii Lindb. 285
„ Drummondii Mitt. 346
„ dubia P. Beauv. 334
„ enervis Hartm. 329
„ enervis Hook. & Gr. 329
„ ericaefolia Lindb. 330
„ extenuata De Not. 352
„ fallax Schrad. 335
„ „ δ paludosa Fiorini 342
„ „ γ vinealis De Not. 336
„ flavipes Wils. 342
„ flavovirens Lindb. 316
„ fragilis Wils. 346
„ gigantea Lindb. 308
„ Goettingensis Brid. 353
„ gracilis Schleich. 338
„ Heimii Mitt. 293
„ hercynica Schrad. 356
„ Hornschuchiana De Not. 338
„ humilis Lindb. 344
„ humilis Turn. 334
„ icmadophila Lindb. 339
„ inflexa Lindb. 317
„ imberbis Sm. 335
„ inclinata Hedw. 344
„ intermedia Lindb. 286
„ intermedia Wils. 362
„ insulana De Not. 337
„ lacustris Pal. Beauv. 296
„ laevipila γ propagulifera Lindb. . 361
„ laevipiliformis De Not. 359
„ lamellata Lindb. 284
„ lanceolata Lindb. 291
„ latifolia Lindb. 324

	Seite
Tortula Laureri Lindb.	327
„ membranifolia Hook.	332
„ mucronulata Sw.	334
„ muralis β aestiva Brid.	354
„ mutica Lindb.	360
„ nervosa Brid.	344
„ nitida Lindb.	315
„ Northiana Grev.	344
„ norvegica Wahlenb.	364
„ oblongifolia Wils.	352
„ paludosa Schleich.	342
„ pilosa Schrad.	353
„ princeps De Not.	365
„ pusilla Mitt.	283
„ recta Lindb.	129
„ recurvifolia Berk.	335
„ reflexa Brid.	335
„ revoluta Hook. & T.	338
„ revoluta Schrad.	337
„ „ v. Hornschuchiana Brid.	338
„ rigida Schrad.	329
„ rigidula Lindb.	301
„ rotundifolia Hartm.	360
„ rufa Braithw.	303
„ ruralis v. alpina Wahlenb.	364
„ „ δ crinita De Not.	362
„ „ β laevipila Hook. & Gr.	359
„ „ β latifolia Arn.	360
„ „ β minor Wils.	362
„ „ v. Hook.	360
„ Saccardoana De Not.	361
„ Saussuriana Brid.	265
„ sinuosa Mitt.	304
„ spadicea Braithw.	302
„ spathulaefolia De Not.	349
„ squamigera De Not.	332
„ squarrosa De Not.	347
„ Starkei Lindb.	292
„ stellata Lindb.	329
„ Stokesii Turn.	335
„ suberecta Drumm.	326
„ subsessilis Mitt.	283
„ subulata v. inermis Spruce	357
„ „ β laevifolia Lindb.	357
„ „ β mucronifolia Röhl.	357
„ systylia Lindb.	325
„ tortuosa Ehrh.	345
„ truncatula Lindb.	286
„ unguiculata Roth	334
„ vinealis Spruce	336
„ „ v. nivalis R. Spruce	308
Trematodon ambiguus β brevicollis Schwgr.	258
Trematodon fontinaloides Röhl.	389
„ vulgaris Brid.	257
Trichodon tenuifolius Lindb.	269
Trichostomum acieulare P. Beauv.	439
„ aeruginosum Lindb.	164
„ affine Schleich.	443
„ aloides Koch	330
„ alopecurum Schkuhr.	443
„ alpigenum Vent.	297
„ anomalum Schpr.	320
„ Barbula Schwgr.	321
„ barbuloides Brid.	321
„ basiflorum Schrank	265
„ bericum De Not.	322
„ brachydontium Bruch	314
„ caespitosum Jur.	311
„ „ β abbreviatum Jur.	310
„ calcareum Lindb.	165
„ canescens Timm	445
„ capillaceum Turn.	279
„ carnosum Dicks.	444
„ cataractarum Hartm.	440
„ cernuum Lindb.	326
„ circinans Schpr.	315
„ cirratum Sm.	448
„ conicum Hpe.	267
„ convolutum Brid.	349
„ cordatum Milde	299
„ crispulum γ angustifolium Schpr.	313
„ „ v. fallax. Warnst.	313
„ „ δ longifolium Schpr.	313
„ „ v. viridulum Braithw.	313
„ curvifolium Bruch	317
„ cuspidatum Schpr.	314 u. 315
„ cylindricum C. M.	304
„ cylindricum Hedw.	269
„ decipiens Schultz	425
„ diffractum Mitt.	315
„ ellipticum Hook. & T.	438
„ fasciculare Schrad.	442
„ „ β protensum Hartm.	440
„ flavicans C. M.	351
„ flavipes Steud.	366
„ flexicaule Br. eur.	274
„ flexifolium Smith	306
„ flexipes Br. eur.	321
„ flexisetum Bruch	321
„ fontinaloides Hedw.	389
„ fragile C. M.	346
„ funale Schwgr.	427
„ glaciale Schpr.	272
„ glaucescens Hedw.	276

	Seite
Trichostomum gracile Hornsch.	441
„ gracile Mol.	461
„ graecum Warnst.	321
„ heterostichum Hedw.	444
„ hibernicum Dix.	346
„ Hoppeanum Schultz	324
„ hypnoides Hedw.	445
„ hypnoides Willd.	446
„ inclinatum C. M.	326
„ incurvum Hoppe & H.	426
„ Lamyi Schpr.	299
„ lanuginosum Hedw.	446
„ latifolium Lindb.	324
„ „ v. Laureri Hüben.	327
„ Laureri Schultz	327
„ limosum Dozy & M.	300
„ lineare Smith	300
„ longirostre Hartm.	253
„ luridum Spruce	298
„ maritimum Blytt.	442
„ mediterraneum C. M.	318
„ microcarpum Brid.	444
„ microcarpum Hedw.	441
„ monspeliense Schpr.	312
„ mutabile f. Dix.	560
„ neglectum Wils.	301
„ nervosum Bruch	349
„ nigricans Brid.	390
„ obliquum C. M.	326
„ obscurum De Not.	198
„ obtusifolium P. Beauv.	439
„ ovatum Web. & M.	411 u. 413
„ pallidum Hedw.	275
„ papillosum Sm.	265
„ paradoxum Brid.	199
„ patens Web. & M.	437
„ patens var. Schwgr.	441
„ „ β piliferum Hook. & T.	425
„ piliferum Hüben.	324
„ planum Lindb.	313
„ Philiberti Schpr.	311
„ polyphyllum Turn.	448
„ protensum Braun	440
„ pulvinatum Sturm	421
„ purpureum De Not.	265
„ ramigerum Timm	446
„ recurvirostre Lindb.	296
„ reflexum Lindb.	169
„ „ β gymnostomum Lindb.	168
„ rigidulum Br. eur.	301
„ „ v. cataractarum Zett.	302
„ „ α insidiosum Boul.	302

	Seite
Trichostomum riparium Web. & M.	390
„ rubellum Rbh.	296
„ „ v cavernarum Mol.	298
„ „ v. spectabile Rbh.	308
„ rupestre Milde	164
„ saxatile Tayl.	443
„ saxicola Hornsch.	263
„ serratum Ehrh.	446
„ sinuosum Lindb.	304
„ stenocarpum Hpe.	444
„ strictum Bruch	268
„ subulatum Wils.	275
„ sudeticum Funck	441
„ systylium C. M.	325
„ tenue Br. eur.	322
„ tenue Schrad.	269
„ tenuifolium Schrad.	269
„ tenuirostre Lindb.	304
„ tophaceum Brid.	300
„ tortile Schrad.	271
„ tortum Schrank	265
„ trifarium C. M.	298
„ trifarium Smith	300
„ undatum Schpr.	341
„ vaginans Sull	272
„ viridiflavum De Not.	317
Tridontium pellucidum Lindb.	200
Ulota bicolor Brid.	466
„ coarctata Hammar	466
„ crispa v. crispula Hammar	470
„ crispula β ambigua Schpr.	469
„ Hutschinsiae Hammar	464
„ macrocarpa Warnst. & Baur	471
„ vittata Mitt.	467
Ulotrichum coarctatum Schpr.	466
„ crispulum Schpr.	470
„ crispum Schpr.	469
„ curvifolium Schpr.	468
„ Drummondii Schpr.	466
„ Hutschinsiae Br. eur.	464
„ Ludwigii Schpr.	465
„ phyllanthum Schpr.	471
Voitia vogesiaca Hornsch.	141
Weisia acuta Hedw.	155
„ aciphylla Wahlenb.	291
„ affinis Hook. & T.	292
„ apiculata Bruch	177
„ atrovirens Hornsch.	181
„ Bruchiana Hornsch.	176
„ Bruntoni De Not.	198
„ caespitosa Bruch	310
„ calcarea C. M.	165

Seite

Weisia calcarea Hedw. 148
.. cirrata β cylindrica Hüben. . . . 304
.. cirrhata Hedw. 182
.. .. v. crispula Wahlenb. 181
.. commutata Braithw. 167
.. compacta Schwgr. 181
.. condensa Lindb. 162
.. condensata Brid. 181
.. controversa Hedw. 176
.. crispa Mitt. 133
„ crispa Timm 176
.. crispata Brid. 187
.. crispata C. M. 163
„ crispula Hedw. 181
.. curvirostra Hook. & T. 296
.. curvirostris C. M. 167
.. cylindrica Bruch 304
.. cyrnaea Brid. 176
.. denticulata Brid. 187
.. Dicksoni Willd. 182
.. dubia Röhl. 176
.. falcata Hornsch. 181
.. fallax Sehlm. 178
„ fastigiata Hornsch. 155
.. flexuosa Bruch 216
„ Forsteri Brid. 462
.. fugax Hedw. 186
.. „ var. β Röhl. 187
„ geniculata Röhl. 263
.. gymnostomoides Brid. 178
.. gypsacea Schleich. 184
„ homomalla Hedw. 273
.. humilis Brid. 176
.. incarnata Schwgr. 537
.. involuta Brid. 162
„ latifolia Schwgr. 294
„ leptodon Brid. 186
„ Levieri Kindb. 135
.. longicollis Link 543
.. longifolia Mitt. 133
.. longipes Sommerf. 157
.. Ludwigii Brid. 187
.. Martiana Hoppe & H. 188
.. microdes Schwgr. 176
„ microdonta Hedw. 176
.. microstoma C. M. 161
.. Mittenii Mitt. 135
.. mucronata Br. eur. 177
.. .. v. Ganderi Boul. 178
.. mucronulata Bruch 177
.. multicapsularis Mitt. 134
„ mutabilis Brid. 176

Seite

Weisia nuda Hook. & T. 537
.. phascoides C. M. 159
.. procera Laurer 199
.. pumila Brid. 186
.. pusilla Hedw. 147
„ pusilla Swartz 152
.. recurvata Röhl. 151
„ recurvirostra Hedw. 296
.. reflexa Brid. 169
.. revoluta Schleich. 296
.. rosea Wahlenb. 537
.. rostellata Lindb. 159
„ rubella Röhl. 296
.. Rudolphiana Hornsch. 178
.. rupestris C. M. 164
.. rupestris Hedw. 155
.. schisti Wahlenb. 190
.. Seligeri Brid. 147
.. serrulata Funck 199
.. squarrosa C. M. 160
.. Starkeana Hedw. 292
„ splachnoides Thunb. 523
.. striata Kaulf. 186
.. .. β major Hook & T. 187
„ Templetoni Hook. 543
„ tenuirostris Hook. & T. 304
.. tenuis C. M. 168
.. tristicha Brid. 150
„ torquescens Hornsch. 199
„ tortilis C. M. 162
„ trichodes Hook. 262
„ trifaria Brid. 150
„ truncicola De Not. 234
„ turbinata Drumm. 523
„ verticillata Brid. 184
.. virens Brid. 176
.. viridula v. gymnostomoides Schpr. 178
„ „ v. mucronata C. M. 177
.. Welwitschii Schpr. . . . 185 u. 263
„ zonata Brid. 271
Weisiodon reflexus Schpr. 169
Weissia affinis Roth 494
„ anomala Roth 473
„ americana Lindb. 464
„ crispa Sibth. 469
„ crispula Lindb. 470
.. coaretata Lindb. . . . . 465 u. 466
„ cupulata Roth 475
.. diaphana Roth 479
.. Drummondii Lindb. 466
.. ityphylla β minor Ehrh. 473
.. obtusifolia Roth 505

	Seite
Weissia phyllantha Lindb.	471
„ polytrichoides Wigg.	503
„ striata Sibth.	503
„ ulophylla Ehrh.	469
„ „ β intermedia Braithw.	469
Zygodon aristatus Lindb.	460
„ Brebissoni Br. eur.	461
„ Cesatii De Not.	462
„ compactus C. M.	171
„ conoideus Schwgr.	462
Zygodon conoideus α minus Hook. & Gr.	461
„ Hornschuchianus C. M.	172
„ lapponicus Br. eur.	457
„ ligulatus C. M.	518
„ Mougeotii Br. eur.	458
„ Novelli Schpr.	461
„ rupestris Lindb.	460
„ saxicola Mol.	461
„ Sendtnerianus C. M.	173
„ torquatus Liebm.	128

1 Polytrichum [illegible] var. 2 Schistostega osmundacea (Dicks.)

2 Ephemerum serratum (Schreb.)

3 Diphyscium foliosum L.

4 Buxbaumia [illegible] Hall.

Georgia [illegible] pellucida (L.)

6 Aulacomnium [illegible] palustre L.

7 Dryptodon [illegible] Brid.

8 Plagiothecium denticulatum Hedw.

9 Plagiothecium [illegible] Bruch

10 Hookeria [illegible]

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr v H F Jütte Leipzig

Tortula

Tortula

Orthotrichum diaphanum Schrad

Orthotrichum affine H.

Orthotrichum diaphanum Schrad

Tortula

Hedw.

Grimmia leucophaea Grev.

Splachnum ampullaceum L.

1. Dicranum scoparium (L.)

2. Dicranum longifolium Ehrh.

3. Dicranum Mühlenbeckii B.S.G.

4. Dicranum spurium Hedw.

5. Dicranum falcatum Hedw.

6. Dicranodontium longirostre B.S.G.

7. Dicranodontium circinatum (Wils.

8. Campylopus flexuosus Brid.

9. Campylopus polytrichoides De Not.

10. Cynodontium gracilescens W. M.

11. Leucobryum glaucum (L.)

12. Cynodontium polycarpum Ehrh.

13. Dicranella cervicalata Hedw.

14. Dicranella Schreberi Swartz.

15. Fissidens bryoides (L.)

Lith. Anst. v. Wilhelm Engelmann

Photolithogr. v. C. Fidler, Leipzig

1. Andreaea obovata Thed. 2. A. alpestris Sch. 3 A. petrophila Ehrh. 4 A. Hartmani T. 5 A. Thedenii

6 A. sparsifolia Zett.

7 A. alpina Turn. 8. A. Rothii W. & M. (= A. rupestris Roth.)

11 A. crassinervia Bruch. 12 A. falcata Sch. 13 A. nivalis Hook. 14 A. frigida H.

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

1a

2 Phascum piliferum Schreb.

1. Phascum cuspidatum Schreb.

3 Sphagnum cuspidatum Schreb.

4 Sph. Acutifolium Ehrh.

7 Phascum Flörkeanum W.

9. Physcomitrella patens

c Ph. Hampei

10 Ephemerum Rudolphianum Sch.

11 Eph. Flotowianum

12 Eph. serratum v. angustifolium

13 Ephemerum serratum Schreb.

14 Ephem. stenophyllum = sessile Br. eur.

15 Ephemerum cohaerens Hedw.

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr v H F Jütte, Le

1. Hypnum cuspidatum rostellatum Brid.

2. Hypnum multicapsulare 2a-d Astom. Leman et Lesqr.

3. Hypnum [illegible]

4. Bryum [illegible] Nees

5. Hypnum [illegible] Hedw.

6. Bryum [illegible]

7. Sphagnum palustre

8. Pleuridium alternifolium

9. Pleuridium subulatum L.

10. Pleuridium nitidum

11. Phascum curvicollum Ehrh.

12. Phascum [illegible] Willd.

13. Weissia [illegible] nivalis Hornsch.

14. Phascum carniolicum (Archidium)

15. Archidium [illegible] Brid.

G. Roth del.

Photolithogr. v. H.F. Jütte, Leipzig.

Verlag v. **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

3. Blindia acuta Huds

6 Seligeria pusilla Ehrh.

12. Trochobryum carniolicum Breidl. 13 Campylochlium strictum Selnes.

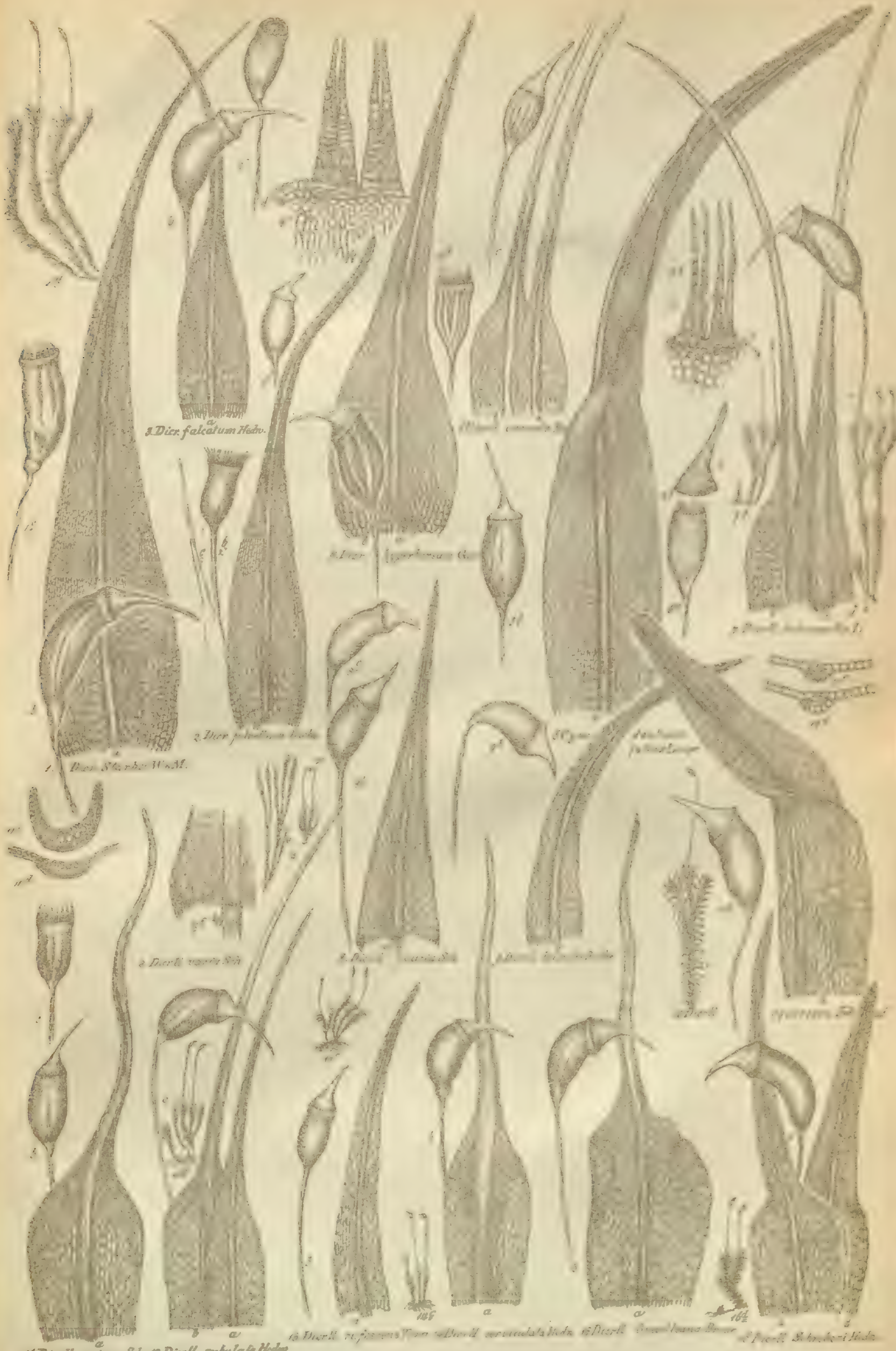
Photolithogr. v. H. F. Jütte Leipzig.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

Schliephackei

Wahlenbergii Brid.

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig



G. Roth del.

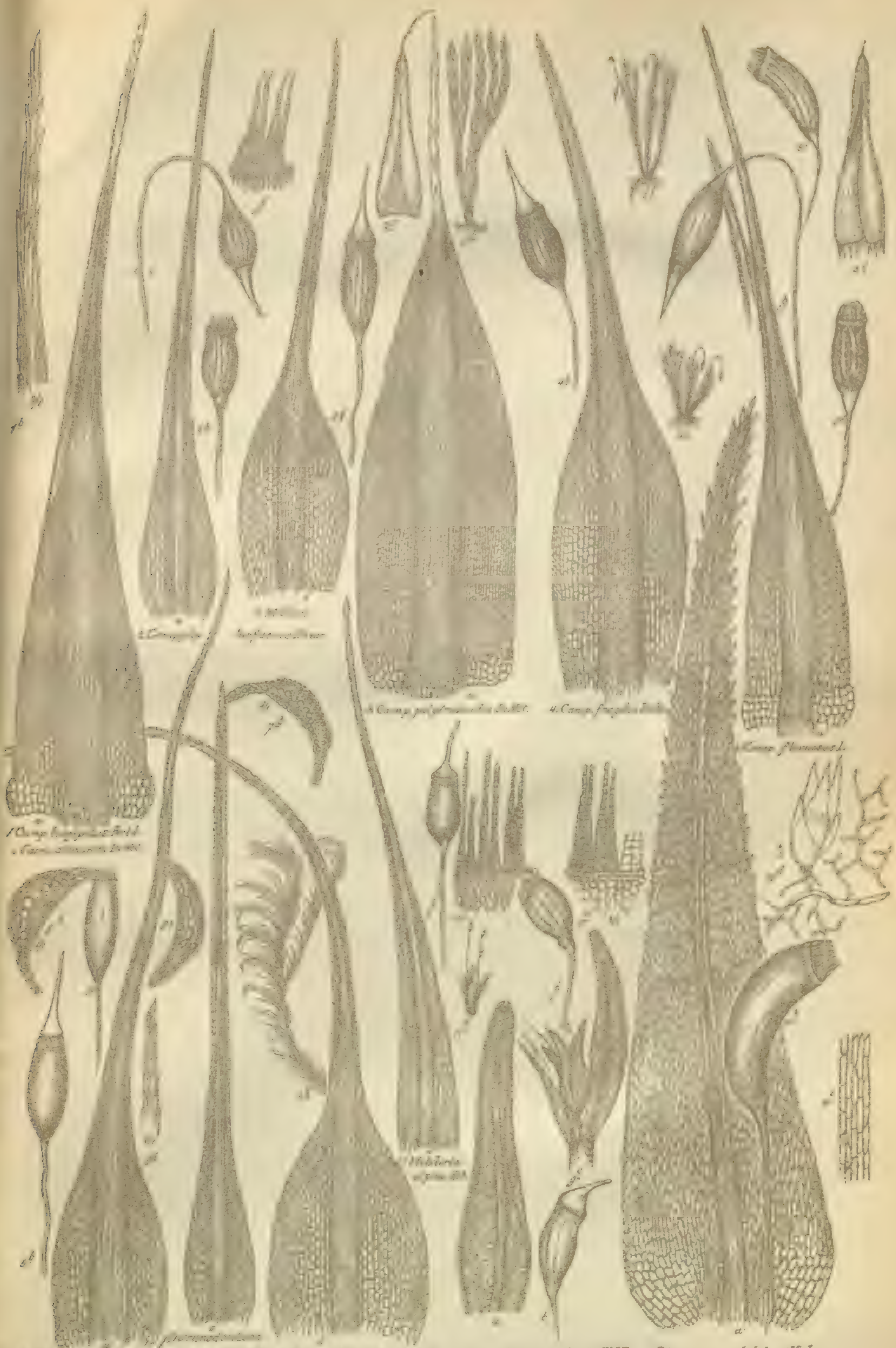
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr. v. H. F. Jutte, Leipzig

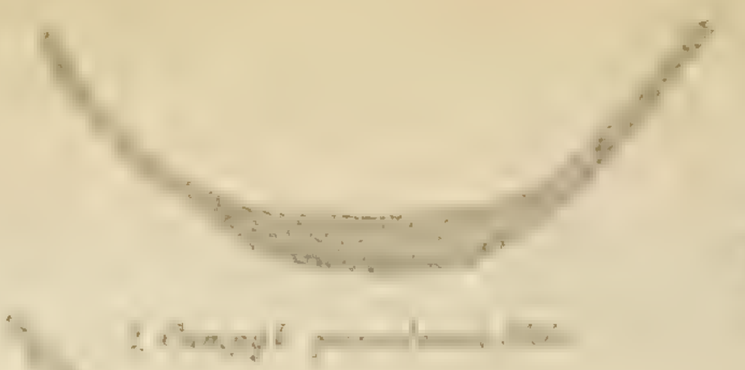
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

5 D. elatum Lind. 6 D. [illegible] 7 D. Schraderi - Bergeri Bland. 8 D. palustre La Pyl. 9 D. scoparium L.

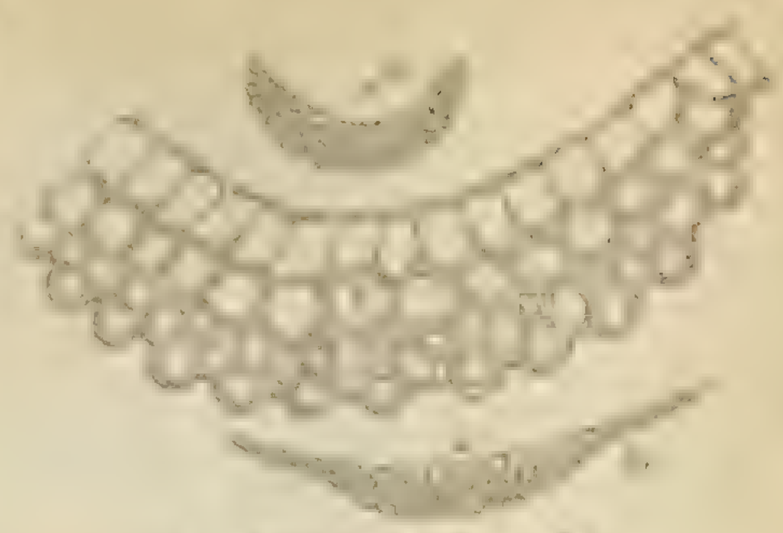
Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig


4. Cuculus glandarius L.
5. Cuculus canorus L.
6. Picus viridis L.
7. Picus martius L.
8. Picus leuconotus Bechst.
9. Picus tridactylus L.
10. Picus major L.
11. Picus minor L.
12. Picus medius L.
13. Picus canus Gmel.
14. Picus leucopterus Temm.
15. Picus cirris Pall.
16. Picus torquatus L.
17. Picus pubescens L.
18. Picus Lilfordi Sharpe
19. Picus Numidicus Lafr.
20. Picus Vaillantii Malh.
21. Picus Mahrattensis Lath.
22. Picus auratus Gmel.
23. Picus chrysocaulos Pall.
24. Picus Malaccensis Scop.
25. Picus Javanensis Horsf.
26. Picus Hardwickii Jerd.
27. Picus Macei Vieill.
28. Picus Rafflesii Vig.
29. Picus Gecinus Vieill.
30. Picus Sultaneus Hodgs.
31. Picus Striolatus Blyth
32. Picus Nanus Vieill.
33. Picus Cardinalis Wagl.
34. Picus Puniceus Boie
35. Picus Chrysogenys Vig.
36. Picus Chrysonotus Forst.
37. Picus Auriceps Gould
38. Picus Melanolophus Vieill.
39. Picus Erythronotus Wagl.
40. Picus Rubiginosus Swains.
41. Picus Stricklandi Malh.
42. Picus Aeruginosus Linn.
43. Picus Lineatus Vieill.
44. Picus Pileatus L.
45. Picus Principalis L.
46. Picus Imperialis Gould
47. Picus Martius Gmel.
48. Picus Javensis Horsf.
49. Picus Picoides Temm.
50. Picus Tridactylus L.
51. Picus Arctus Bechst.
52. Picus Leucomelas Boie
53. Picus Auratus Gmel.
54. Picus Chrysocaulos Pall.
55. Picus Malaccensis Scop.
56. Picus Javanensis Horsf.
57. Picus Hardwickii Jerd.
58. Picus Macei Vieill.
59. Picus Rafflesii Vig.
60. Picus Gecinus Vieill.
61. Picus Sultaneus Hodgs.
62. Picus Striolatus Blyth
63. Picus Nanus Vieill.
64. Picus Cardinalis Wagl.
65. Picus Puniceus Boie
66. Picus Chrysogenys Vig.
67. Picus Chrysonotus Forst.
68. Picus Auriceps Gould
69. Picus Melanolophus Vieill.
70. Picus Erythronotus Wagl.
71. Picus Rubiginosus Swains.
72. Picus Stricklandi Malh.
73. Picus Aeruginosus Linn.
74. Picus Lineatus Vieill.
75. Picus Pileatus L.
76. Picus Principalis L.
77. Picus Imperialis Gould
78. Picus Martius Gmel.
79. Picus Javensis Horsf.
80. Picus Picoides Temm.
81. Picus Tridactylus L.
82. Picus Arctus Bechst.
83. Picus Leucomelas Boie
84. Picus Auratus Gmel.
85. Picus Chrysocaulos Pall.
86. Picus Malaccensis Scop.
87. Picus Javanensis Horsf.
88. Picus Hardwickii Jerd.
89. Picus Macei Vieill.
90. Picus Rafflesii Vig.
91. Picus Gecinus Vieill.
92. Picus Sultaneus Hodgs.
93. Picus Striolatus Blyth
94. Picus Nanus Vieill.
95. Picus Cardinalis Wagl.
96. Picus Puniceus Boie
97. Picus Chrysogenys Vig.
98. Picus Chrysonotus Forst.
99. Picus Auriceps Gould
100. Picus Melanolophus Vieill.
101. Picus Erythronotus Wagl.
102. Picus Rubiginosus Swains.
103. Picus Stricklandi Malh.
104. Picus Aeruginosus Linn.
105. Picus Lineatus Vieill.
106. Picus Pileatus L.
107. Picus Principalis L.
108. Picus Imperialis Gould
109. Picus Martius Gmel.
110. Picus Javensis Horsf.
111. Picus Picoides Temm.
112. Picus Tridactylus L.
113. Picus Arctus Bechst.
114. Picus Leucomelas Boie
115. Picus Auratus Gmel.
116. Picus Chrysocaulos Pall.
117. Picus Malaccensis Scop.
118. Picus Javanensis Horsf.
119. Picus Hardwickii Jerd.
120. Picus Macei Vieill.
121. Picus Rafflesii Vig.
122. Picus Gecinus Vieill.
123. Picus Sultaneus Hodgs.
124. Picus Striolatus Blyth
125. Picus Nanus Vieill.
126. Picus Cardinalis Wagl.
127. Picus Puniceus Boie
128. Picus Chrysogenys Vig.
129. Picus Chrysonotus Forst.
130. Picus Auriceps Gould
131. Picus Melanolophus Vieill.
132. Picus Erythronotus Wagl.
133. Picus Rubiginosus Swains.
134. Picus Stricklandi Malh.
135. Picus Aeruginosus Linn.
136. Picus Lineatus Vieill.
137. Picus Pileatus L.
138. Picus Principalis L.
139. Picus Imperialis Gould
140. Picus Martius Gmel.
141. Picus Javensis Horsf.
142. Picus Picoides Temm.
143. Picus Tridactylus L.
144. Picus Arctus Bechst.
145. Picus Leucomelas Boie
146. Picus Auratus Gmel.
147. Picus Chrysocaulos Pall.
148. Picus Malaccensis Scop.
149. Picus Javanensis Horsf.
150. Picus Hardwickii Jerd.
151. Picus Macei Vieill.
152. Picus Rafflesii Vig.
153. Picus Gecinus Vieill.
154. Picus Sultaneus Hodgs.
155. Picus Striolatus Blyth
156. Picus Nanus Vieill.
157. Picus Cardinalis Wagl.
158. Picus Puniceus Boie
159. Picus Chrysogenys Vig.
160. Picus Chrysonotus Forst.
161. Picus Auriceps Gould
162. Picus Melanolophus Vieill.
163. Picus Erythronotus Wagl.
164. Picus Rubiginosus Swains.
165. Picus Stricklandi Malh.
166. Picus Aeruginosus Linn.
167. Picus Lineatus Vieill.
168. Picus Pileatus L.
169. Picus Principalis L.
170. Picus Imperialis Gould
171. Picus Martius Gmel.
172. Picus Javensis Horsf.
173. Picus Picoides Temm.
174. Picus Tridactylus L.
175. Picus Arctus Bechst.
176. Picus Leucomelas Boie
177. Picus Auratus Gmel.
178. Picus Chrysocaulos Pall.
179. Picus Malaccensis Scop.
180. Picus Javanensis Horsf.
181. Picus Hardwickii Jerd.
182. Picus Macei Vieill.
183. Picus Rafflesii Vig.
184. Picus Gecinus Vieill.
185. Picus Sultaneus Hodgs.
186. Picus Striolatus Blyth
187. Picus Nanus Vieill.
188. Picus Cardinalis Wagl.
189. Picus Puniceus Boie
190. Picus Chrysogenys Vig.
191. Picus Chrysonotus Forst.
192. Picus Auriceps Gould
193. Picus Melanolophus Vieill.
194. Picus Erythronotus Wagl.
195. Picus Rubiginosus Swains.
196. Picus Stricklandi Malh.
197. Picus Aeruginosus Linn.
198. Picus Lineatus Vieill.
199. Picus Pileatus L.
200. Picus Principalis L.
201. Picus Imperialis Gould
202. Picus Martius Gmel.
203. Picus Javensis Horsf.
204. Picus Picoides Temm.
205. Picus Tridactylus L.
206. Picus Arctus Bechst.
207. Picus Leucomelas Boie
208. Picus Auratus Gmel.
209. Picus Chrysocaulos Pall.
210. Picus Malaccensis Scop.
211. Picus Javanensis Horsf.
212. Picus Hardwickii Jerd.
213. Picus Macei Vieill.
214. Picus Rafflesii Vig.
215. Picus Gecinus Vieill.
216. Picus Sultaneus Hodgs.
217. Picus Striolatus Blyth
218. Picus Nanus Vieill.
219. Picus Cardinalis Wagl.
220. Picus Puniceus Boie
221. Picus Chrysogenys Vig.
222. Picus Chrysonotus Forst.
223. Picus Auriceps Gould
224. Picus Melanolophus Vieill.
225. Picus Erythronotus Wagl.
226. Picus Rubiginosus Swains.
227. Picus Stricklandi Malh.
228. Picus Aeruginosus Linn.
229. Picus Lineatus Vieill.
230. Picus Pileatus L.
231. Picus Principalis L.
232. Picus Imperialis Gould
233. Picus Martius Gmel.
234. Picus Javensis Horsf.
235. Picus Picoides Temm.
236. Picus Tridactylus L.
237. Picus Arctus Bechst.
238. Picus Leucomelas Boie
239. Picus Auratus Gmel.
240. Picus Chrysocaulos Pall.
241. Picus Malaccensis Scop.
242. Picus Javanensis Horsf.
243. Picus Hardwickii Jerd.
244. Picus Macei Vieill.
245. Picus Rafflesii Vig.
246. Picus Gecinus Vieill.
247. Picus Sultaneus Hodgs.
248. Picus Striolatus Blyth
249. Picus Nanus Vieill.
250. Picus Cardinalis Wagl.
251. Picus Puniceus Boie
252. Picus Chrysogenys Vig.
253. Picus Chrysonotus Forst.
254. Picus Auriceps Gould
255. Picus Melanolophus Vieill.
256. Picus Erythronotus Wagl.
257. Picus Rubiginosus Swains.
258. Picus Stricklandi Malh.
259. Picus Aeruginosus Linn.
260. Picus Lineatus Vieill.
261. Picus Pileatus L.
262. Picus Principalis L.
263. Picus Imperialis Gould
264. Picus Martius Gmel.
265. Picus Javensis Horsf.
266. Picus Picoides Temm.
267. Picus Tridactylus L.
268. Picus Arctus Bechst.
269. Picus Leucomelas Boie
270. Picus Auratus Gmel.
271. Picus Chrysocaulos Pall.
272. Picus Malaccensis Scop.
273. Picus Javanensis Horsf.
274. Picus Hardwickii Jerd.
275. Picus Macei Vieill.
276. Picus Rafflesii Vig.
277. Picus Gecinus Vieill.
278. Picus Sultaneus Hodgs.
279. Picus Striolatus Blyth
280. Picus Nanus Vieill.
281. Picus Cardinalis Wagl.
282. Picus Puniceus Boie
283. Picus Chrysogenys Vig.
284. Picus Chrysonotus Forst.
285. Picus Auriceps Gould
286. Picus Melanolophus Vieill.
287. Picus Erythronotus Wagl.
288. Picus Rubiginosus Swains.
289. Picus Stricklandi Malh.
290. Picus Aeruginosus Linn.
291. Picus Lineatus Vieill.
292. Picus Pileatus L.
293. Picus Principalis L.
294. Picus Imperialis Gould
295. Picus Martius Gmel.
296. Picus Javensis Horsf.
297. Picus Picoides Temm.
298. Picus Tridactylus L.
299. Picus Arctus Bechst.
300. Picus Leucomelas Boie
301. Picus Auratus Gmel.
302. Picus Chrysocaulos Pall.
303. Picus Malaccensis Scop.
304. Picus Javanensis Horsf.
305. Picus Hardwickii Jerd.
306. Picus Macei Vieill.
307. Picus Rafflesii Vig.
308. Picus Gecinus Vieill.
309. Picus Sultaneus Hodgs.
310. Picus Striolatus Blyth
311. Picus Nanus Vieill.
312. Picus Cardinalis Wagl.
313. Picus Puniceus Boie
314. Picus Chrysogenys Vig.
315. Picus Chrysonotus Forst.
316. Picus Auriceps Gould
317. Picus Melanolophus Vieill.
318. Picus Erythronotus Wagl.
319. Picus Rubiginosus Swains.
320. Picus Stricklandi Malh.
321. Picus Aeruginosus Linn.
322. Picus Lineatus Vieill.
323. Picus Pileatus L.
324. Picus Principalis L.
325. Picus Imperialis Gould
326. Picus Martius Gmel.
327. Picus Javensis Horsf.
328. Picus Picoides Temm.
329. Picus Tridactylus L.
330. Picus Arctus Bechst.
331. Picus Leucomelas Boie
332. Picus Auratus Gmel.
333. Picus Chrysocaulos Pall.
334. Picus Malaccensis Scop.
335. Picus Javanensis Horsf.
336. Picus Hardwickii Jerd.
337. Picus Macei Vieill.
338. Picus Rafflesii Vig.
339. Picus Gecinus Vieill.
340. Picus Sultaneus Hodgs.
341. Picus Striolatus Blyth
342. Picus Nanus Vieill.
343. Picus Cardinalis Wagl.
344. Picus Puniceus Boie
345. Picus Chrysogenys Vig.
346. Picus Chrysonotus Forst.
347. Picus Auriceps Gould
348. Picus Melanolophus Vieill.
349. Picus Erythronotus Wagl.
350. Picus Rubiginosus Swains.
351. Picus Stricklandi Malh.
352. Picus Aeruginosus Linn.
353. Picus Lineatus Vieill.
354. Picus Pileatus L.
355. Picus Principalis L.
356. Picus Imperialis Gould
357. Picus Martius Gmel.
358. Picus Javensis Horsf.
359. Picus Picoides Temm.
360. Picus Tridactylus L.
361. Picus Arctus Bechst.
362. Picus Leucomelas Boie
363. Picus Auratus Gmel.
364. Picus Chrysocaulos Pall.
365. Picus Malaccensis Scop.
366. Picus Javanensis Horsf.
367. Picus Hardwickii Jerd.
368. Picus Macei Vieill.
369. Picus Rafflesii Vig.
370. Picus Gecinus Vieill.
371. Picus Sultaneus Hodgs.
372. Picus Striolatus Blyth
373. Picus Nanus Vieill.
374. Picus Cardinalis Wagl.
375. Picus Puniceus Boie
376. Picus Chrysogenys Vig.
377. Picus Chrysonotus Forst.
378. Picus Auriceps Gould
379. Picus Melanolophus Vieill.
380. Picus Erythronotus Wagl.
381. Picus Rubiginosus Swains.
382. Picus Stricklandi Malh.
383. Picus Aeruginosus Linn.
384. Picus Lineatus Vieill.
385. Picus Pileatus L.
386. Picus Principalis L.
387. Picus Imperialis Gould
388. Picus Martius Gmel.
389. Picus Javensis Horsf.
390. Picus Picoides Temm.
391. Picus Tridactylus L.
392. Picus Arctus Bechst.
393. Picus Leucomelas Boie
394. Picus Auratus Gmel.
395. Picus Chrysocaulos Pall.
396. Picus Malaccensis Scop.
397. Picus Javanensis Horsf.
398. Picus Hardwickii Jerd.
399. Picus Macei Vieill.
400. Picus Rafflesii Vig.
401. Picus Gecinus Vieill.
402. Picus Sultaneus Hodgs.
403. Picus Striolatus Blyth
404. Picus Nanus Vieill.
405. Picus Cardinalis Wagl.
406. Picus Puniceus Boie
407. Picus Chrysogenys Vig.
408. Picus Chrysonotus Forst.
409. Picus Auriceps Gould
410. Picus Melanolophus Vieill.
411. Picus Erythronotus Wagl.
412. Picus Rubiginosus Swains.
413. Picus Stricklandi Malh.
414. Picus Aeruginosus Linn.
415. Picus Lineatus Vieill.
416. Picus Pileatus L.
417. Picus Principalis L.
418. Picus Imperialis Gould
419. Picus Martius Gmel.
420. Picus Javensis Horsf.
421. Picus Picoides Temm.
422. Picus Tridactylus L.
423. Picus Arctus Bechst.
424. Picus Leucomelas Boie
425. Picus Auratus Gmel.
426. Picus Chrysocaulos Pall.
427. Picus Malaccensis Scop.
428. Picus Javanensis Horsf.
429. Picus Hardwickii Jerd.
430. Picus Macei Vieill.
431. Picus Rafflesii Vig.
432. Picus Gecinus Vieill.
433. Picus Sultaneus Hodgs.
434. Picus Striolatus Blyth
435. Picus Nanus Vieill.
436. Picus Cardinalis Wagl.
437. Picus Puniceus Boie
438. Picus Chrysogenys Vig.
439. Picus Chrysonotus Forst.
440. Picus Auriceps Gould
441. Picus Melanolophus Vieill.
442. Picus Erythronotus Wagl.
443. Picus Rubiginosus Swains.
444. Picus Stricklandi Malh.
445. Picus Aeruginosus Linn.
446. Picus Lineatus Vieill.
447. Picus Pileatus L.
448. Picus Principalis L.
449. Picus Imperialis Gould
450. Picus Martius Gmel.
451. Picus Javensis Horsf.
452. Picus Picoides Temm.
453. Picus Tridactylus L.
454. Picus Arctus Bechst.
455. Picus Leucomelas Boie
456. Picus Auratus Gmel.
457. Picus Chrysocaulos Pall.
458. Picus Malaccensis Scop.
459. Picus Javanensis Horsf.
460. Picus Hardwickii Jerd.
461. Picus Macei Vieill.
462. Picus Rafflesii Vig.
463. Picus Gecinus Vieill.
464. Picus Sultaneus Hodgs.
465. Picus Striolatus Blyth
466. Picus Nanus Vieill.
467. Picus Cardinalis Wagl.
468. Picus Puniceus Boie
469. Picus Chrysogenys Vig.
470. Picus Chrysonotus Forst.
471. Picus Auriceps Gould
472. Picus Melanolophus Vieill.
473. Picus Erythronotus Wagl.
474. Picus Rubiginosus Swains.
475. Picus Stricklandi Malh.
476. Picus Aeruginosus Linn.
477. Picus Lineatus Vieill.
478. Picus Pileatus L.
479. Picus Principalis L.
480. Picus Imperialis Gould
481. Picus Martius Gmel.
482. Picus Javensis Horsf.
483. Picus Picoides Temm.
484. Picus Tridactylus L.
485. Picus Arctus Bechst.
486. Picus Leucomelas Boie
487. Picus Auratus Gmel.
488. Picus Chrysocaulos Pall.
489. Picus Malaccensis Scop.
490. Picus Javanensis Horsf.
491. Picus Hardwickii Jerd.
492. Picus Macei Vieill.
493. Picus Rafflesii Vig.
494. Picus Gecinus Vieill.
495. Picus Sultaneus Hodgs.
496. Picus Striolatus Blyth
497. Picus Nanus Vieill.
498. Picus Cardinalis Wagl.
499. Picus Puniceus Boie
500. Picus Chrysogenys Vig.
501. Picus Chrysonotus Forst.
502. Picus Auriceps Gould
503. Picus Melanolophus Vieill.
504. Picus Erythronotus Wagl.
505. Picus Rubiginosus Swains.
506. Picus Stricklandi Malh.
507. Picus Aeruginosus Linn.
508. Picus Lineatus Vieill.
509. Picus Pileatus L.
510. Picus Principalis L.
511. Picus Imperialis Gould
512. Picus Martius Gmel.
513. Picus Javensis Horsf.
514. Picus Picoides Temm.
515. Picus Tridactylus L.
516. Picus Arctus Bechst.
517. Picus Leucomelas Boie
518. Picus Auratus Gmel.
519. Picus Chrysocaulos Pall.
520. Picus Malaccensis Scop.
521. Picus Javanensis Horsf.
522. Picus Hardwickii Jerd.
523. Picus Macei Vieill.
524. Picus Rafflesii Vig.
525. Picus Gecinus Vieill.
526. Picus Sultaneus Hodgs.
527. Picus Striolatus Blyth
528. Picus Nanus Vieill.
529. Picus Cardinalis Wagl.
530. Picus Puniceus Boie
531. Picus Chrysogenys Vig.
532. Picus Chrysonotus Forst.
533. Picus Auriceps Gould
534. Picus Melanolophus Vieill.
535. Picus Erythronotus Wagl.
536. Picus Rubiginosus Swains.
537. Picus Stricklandi Malh.
538. Picus Aeruginosus Linn.
539. Picus Lineatus Vieill.
540. Picus Pileatus L.
541. Picus Principalis L.
542. Picus Imperialis Gould
543. Picus Martius Gmel.
544. Picus Javensis Horsf.
545. Picus Picoides Temm.
546. Picus Tridactylus L.
547. Picus Arctus Bechst.
548. Picus Leucomelas Boie
549. Picus Auratus Gmel.
550. Picus Chrysocaulos Pall.
551. Picus Malaccensis Scop.
552. Picus Javanensis Horsf.
553. Picus Hardwickii Jerd.
554. Picus Macei Vieill.
555. Picus Rafflesii Vig.
556. Picus Gecinus Vieill.
557. Picus Sultaneus Hodgs.
558. Picus Striolatus Blyth
559. Picus Nanus Vieill.
560. Picus Cardinalis Wagl.
561. Picus Puniceus Boie
562. Picus Chrysogenys Vig.
563. Picus Chrysonotus Forst.
564. Picus Auriceps Gould
565. Picus Melanolophus Vieill.
566. Picus Erythronotus Wagl.
567. Picus Rubiginosus Swains.
568. Picus Stricklandi Malh.
569. Picus Aeruginosus Linn.
570. Picus Lineatus Vieill.
571. Picus Pileatus L.
572. Picus Principalis L.
573. Picus Imperialis Gould
574. Picus Martius Gmel.
575. Picus Javensis Horsf.
576. Picus Picoides Temm.
577. Picus Tridactylus L.
578. Picus Arctus Bechst.
579. Picus Leucomelas Boie
580. Picus Auratus Gmel.
581. Picus Chrysocaulos Pall.
582. Picus Malaccensis Scop.
583. Picus Javanensis Horsf.
584. Picus Hardwickii Jerd.
585. Picus Macei Vieill.
586. Picus Rafflesii Vig.
587. Picus Gecinus Vieill.
588. Picus Sultaneus Hodgs.
589. Picus Striolatus Blyth
590. Picus Nanus Vieill.
591. Picus Cardinalis Wagl.
592. Picus Puniceus Boie
593. Picus Chrysogenys Vig.
594. Picus Chrysonotus Forst.
595. Picus Auriceps Gould
596. Picus Melanolophus Vieill.
597. Picus Erythronotus Wagl.
598. Picus Rubiginosus Swains.
599. Picus Stricklandi Malh.
600. Picus Aeruginosus Linn.
601. Picus Lineatus Vieill.
602. Picus Pileatus L.
603. Picus Principalis L.
604. Picus Imperialis Gould
605. Picus Martius Gmel.
606. Picus Javensis Horsf.
607. Picus Picoides Temm.
608. Picus Tridactylus L.
609. Picus Arctus Bechst.
610. Picus Leucomelas Boie
611. Picus Auratus Gmel.
612. Picus Chrysocaulos Pall.
613. Picus Malaccensis Scop.
614. Picus Javanensis Horsf.
615. Picus Hardwickii Jerd.
616. Picus Macei Vieill.
617. Picus Rafflesii Vig.
618. Picus Gecinus Vieill.
619. Picus Sultaneus Hodgs.
620. Picus Striolatus Blyth
621. Picus Nanus Vieill.
622. Picus Cardinalis Wagl.
623. Picus Puniceus Boie
624. Picus Chrysogenys Vig.
625. Picus Chrysonotus Forst.
626. Picus Auriceps Gould
627. Picus Melanolophus Vieill.
628. Picus Erythronotus Wagl.
629. Picus Rubiginosus Swains.
630. Picus Stricklandi Malh.
631. Picus Aeruginosus Linn.
632. Picus Lineatus Vieill.
633. Picus Pileatus L.
634. Picus Principalis L.
635. Picus Imperialis Gould
636. Picus Martius Gmel.
637. Picus Javensis Horsf.
638. Picus Picoides Temm.
639. Picus Tridactylus L.
640. Picus Arctus Bechst.
641. Picus Leucomelas Boie
642. Picus Auratus Gmel.
643. Picus Chrysocaulos Pall.
644. Picus Malaccensis Scop.
645. Picus Javanensis Horsf.
646. Picus Hardwickii Jerd.
647. Picus Macei Vieill.
648. Picus Rafflesii Vig.
649. Picus Gecinus Vieill.
650. Picus Sultaneus Hodgs.
651. Picus Striolatus Blyth
652. Picus Nanus Vieill.
653. Picus Cardinalis Wagl.
654. Picus Puniceus Boie
655. Picus Chrysogenys Vig.
656. Picus Chrysonotus Forst.
657. Picus Auriceps Gould
658. Picus Melanolophus Vieill.
659. Picus Erythronotus Wagl.
660. Picus Rubiginosus Swains.
661. Picus Stricklandi Malh.
662. Picus Aeruginosus Linn.
663. Picus Lineatus Vieill.
664. Picus Pileatus L.
665. Picus Principalis L.
666. Picus Imperialis Gould
667. Picus Martius Gmel.
668. Picus Javensis Horsf.
669. Picus Picoides Temm.
670. Picus Tridactylus L.
671. Picus Arctus Bechst.
672. Picus Leucomelas Boie
673. Picus Auratus Gmel.
674. Picus Chrysocaulos Pall.
675. Picus Malaccensis Scop.
676. Picus Javanensis Horsf.
677. Picus Hardwickii Jerd.
678. Picus Macei Vieill.
679. Picus Rafflesii Vig.
680. Picus Gecinus Vieill.
681. Picus Sultaneus Hodgs.
682. Picus Striolatus Blyth
683. Picus Nanus Vieill.
684. Picus Cardinalis Wagl.
685. Picus Puniceus Boie
686. Picus Chrysogenys Vig.
687. Picus Chrysonotus Forst.
688. Picus Auriceps Gould
689. Picus Melanolophus Vieill.
690. Picus Erythronotus Wagl.
691. Picus Rubiginosus Swains.
692. Picus Stricklandi Malh.
693. Picus Aeruginosus Linn.
694. Picus Lineatus Vieill.
695. Picus Pileatus L.
696. Picus Principalis L.
697. Picus Imperialis Gould
698. Picus Martius Gmel.
699. Picus Javensis Horsf.
700. Picus Picoides Temm.
701. Picus Tridactylus L.
702. Picus Arctus Bechst.
703. Picus Leucomelas Boie
704. Picus Auratus Gmel.
705. Picus Chrysocaulos Pall.
706. Picus Malaccensis Scop.
707. Picus Javanensis Horsf.
708. Picus Hardwickii Jerd.
709. Picus Macei Vieill.
710. Picus Rafflesii Vig.
711. Picus Gecinus Vieill.
712. Picus Sultaneus Hodgs.
713. Picus Striolatus Blyth
714. Picus Nanus Vieill.
715. Picus Cardinalis Wagl.
716. Picus Puniceus Boie
717. Picus Chrysogenys Vig.
718. Picus Chrysonotus Forst.
719. Picus Auriceps Gould
720. Picus Melanolophus Vieill.
721. Picus Erythronotus Wagl.
722. Picus Rubiginosus Swains.
723. Picus Stricklandi Malh.
724. Picus Aeruginosus Linn.
725. Picus Lineatus Vieill.
726. Picus Pileatus L.
727. Picus Principalis L.
728. Picus Imperialis Gould
729. Picus Martius Gmel.
730. Picus Javensis Horsf.
731. Picus Picoides Temm.
732. Picus Tridactylus L.
733. Picus Arctus Bechst.
734. Picus Leucomelas Boie
735. Picus Auratus Gmel.
736. Picus Chrysocaulos Pall.
737. Picus Malaccensis Scop.
738. Picus Javanensis Horsf.
739. Picus Hardwickii Jerd.
740. Picus Macei Vieill.
741. Picus Rafflesii Vig.
742. Picus Gecinus Vieill.
743. Picus Sultaneus Hodgs.
744. Picus Striolatus Blyth
745. Picus Nanus Vieill.
746. Picus Cardinalis Wagl.
747. Picus Puniceus Boie
748. Picus Chrysogenys Vig.
749. Picus Chrysonotus Forst.
750. Picus Auriceps Gould
751. Picus Melanolophus Vieill.
752. Picus Erythronotus Wagl.
753. Picus Rubiginosus Swains.
754. Picus Stricklandi Malh.
755. Picus Aeruginosus Linn.
756. Picus Lineatus Vieill.
757. Picus Pileatus L.
758. Picus Principalis L.
759. Picus Imperialis Gould
760. Picus Martius Gmel.
761. Picus Javensis Horsf.
762. Picus Picoides Temm.
763. Picus Tridactylus L.
764. Picus Arctus Bechst.
765. Picus Leucomelas Boie
766. Picus Auratus Gmel.
767. Picus Chrysocaulos Pall.
768. Picus Malaccensis Scop.
769. Picus Javanensis Horsf.
770. Picus Hardwickii Jerd.
771. Picus Macei Vieill.
772. Picus Rafflesii Vig.
773. Picus Gecinus Vieill.
774. Picus Sultaneus Hodgs.
775. Picus Striolatus Blyth
776. Picus Nanus Vieill.
777. Picus Cardinalis Wagl.
778. Picus Puniceus Boie
779. Picus Chrysogenys Vig.
780. Picus Chrysonotus Forst.
781. Picus Auriceps Gould
782. Picus Melanolophus Vieill.
783. Picus Erythronotus Wagl.
784. Picus Rubiginosus Swains.
785. Picus Stricklandi Malh.
786. Picus Aeruginosus Linn.
787. Picus Lineatus Vieill.
788. Picus Pileatus L.
789. Picus Principalis L.
790. Picus Imperialis Gould
791. Picus Martius Gmel.
792. Picus Javensis Horsf.
793. Picus Picoides Temm.
794. Picus Tridactylus L.
795. Picus Arctus Bechst.
796. Picus Leucomelas Boie
797. Picus Auratus Gmel.
798. Picus Chrysocaulos Pall.
799. Picus Malaccensis Scop.
800. Picus Javanensis Horsf.
801. Picus Hardwickii Jerd.
802. Picus Macei Vieill.
803. Picus Rafflesii Vig.
804. Picus Gecinus Vieill.
805. Picus Sultaneus Hodgs.
806. Picus Striolatus Blyth
807. Picus Nanus Vieill.
808. Picus Cardinalis Wagl.
809. Picus Puniceus Boie
810. Picus Chrysogenys Vig.
811. Picus Chrysonotus Forst.
812. Picus Auriceps Gould
813. Picus Melanolophus Vieill.
814. Picus Erythronotus Wagl.
815. Picus Rubiginosus Swains.
816. Picus Stricklandi Malh.
817. Picus Aeruginosus Linn.
818. Picus Lineatus Vieill.
819. Picus Pileatus L.
820. Picus Principalis L.
821. Picus Imperialis Gould
822. Picus Martius Gmel.
823. Picus Javensis Horsf.
824. Picus Picoides Temm.
825. Picus Tridactylus L.
826. Picus Arctus Bechst.
827. Picus Leucomelas Boie
828. Picus Auratus Gmel.
829. Picus Chrysocaulos Pall.
830. Picus Malaccensis Scop.
831. Picus Javanensis Horsf.
832. Picus Hardwickii Jerd.
833. Picus Macei Vieill.
834. Picus Rafflesii Vig.
835. Picus Gecinus Vieill.
836. Picus Sultaneus Hodgs.
837. Picus Striolatus Blyth
838. Picus Nanus Vieill.
839. Picus Cardinalis Wagl.
840. Picus Puniceus Boie
841. Picus Chrysogenys Vig.
842. Picus Chrysonotus Forst.
843. Picus Auriceps Gould
844. Picus Melanolophus Vieill.
845. Picus Erythronotus Wagl.
846. Picus Rubiginosus Swains.
847. Picus Stricklandi Malh.
848. Picus Aeruginosus Linn.
849. Picus Lineatus Vieill.
850. Picus Pileatus L.
851. Picus Principalis L.
852. Picus Imperialis Gould
853. Picus Martius Gmel.
854. Picus Javensis Horsf.
855. Picus Picoides Temm.
856. Picus Tridactylus L.
857. Picus Arctus Bechst.
858. Picus Leucomelas Boie
859. Picus Auratus Gmel.
860. Picus Chrysocaulos Pall.
861. Picus Malaccensis Scop.
862. Picus Javanensis Horsf.
863. Picus Hardwickii Jerd.
864. Picus Macei Vieill.
865. Picus Rafflesii Vig.
866. Picus Gecinus Vieill.
867. Picus Sultaneus Hodgs.
868. Picus Striolatus Blyth
869. Picus Nanus Vieill.
870. Picus Cardinalis Wagl.
871. Picus Puniceus Boie
872. Picus Chrysogenys Vig.
873. Picus Chrysonotus Forst.
874. Picus Auriceps Gould
875. Picus Melanolophus Vieill.
876. Picus Erythronotus Wagl.
877. Picus Rubiginosus Swains.
878. Picus Stricklandi Malh.
879. Picus Aeruginosus Linn.
880. Picus Lineatus Vieill.
881. Picus Pileatus L.
882. Picus Principalis L.
883. Picus Imperialis Gould
884. Picus Martius Gmel.
885. Picus Javensis Horsf.
886. Picus Picoides Temm.
887. Picus Tridactylus L.
888. Picus Arctus Bechst.
889. Picus Leucomelas Boie
890. Picus Auratus Gmel.
891. Picus Chrysocaulos Pall.
892. Picus Malaccensis Scop.
893. Picus Javanensis Horsf.
894. Picus Hardwickii Jerd.
895. Picus Macei Vieill.
896. Picus Rafflesii Vig.
897. Picus Gecinus Vieill.
898. Picus Sultaneus Hodgs.
899. Picus Striolatus Blyth
900. Picus Nanus Vieill.
901. Picus Cardinalis Wagl.
902. Picus Puniceus Boie
903. Picus Chrysogenys Vig.
904. Picus Chrysonotus Forst.
905. Picus Auriceps Gould
906. Picus Melanolophus Vieill.
907. Picus Erythronotus Wagl.
908. Picus Rubiginosus Swains.
909. Picus Stricklandi Malh.
910. Picus Aeruginosus Linn.
911. Picus Lineatus Vieill.
912. Picus Pileatus L.
913. Picus Principalis L.
914. Picus Imperialis Gould
915. Picus Martius Gmel.
916. Picus Javensis Horsf.
917. Picus Picoides Temm.
918. Picus Tridactylus L.
919. Picus Arctus Bechst.
920. Picus Leucomelas Boie
921. Picus Auratus Gmel.
922. Picus Chrysocaulos Pall.
923. Picus Malaccensis Scop.
924. Picus Javanensis Horsf.
925. Picus Hardwickii Jerd.
926. Picus Macei Vieill.
927. Picus Rafflesii Vig.
928. Picus Gecinus Vieill.
929. Picus Sultaneus Hodgs.
930. Picus Striolatus Blyth
931. Picus Nanus Vieill.
932. Picus Cardinalis Wagl.
933. Picus Puniceus Boie
934. Picus Chrysogenys Vig.
935. Picus Chrysonotus Forst.
936. Picus Auriceps Gould
937. Picus Melanolophus Vieill.
938. Picus Erythronotus Wagl.
939. Picus Rubiginosus Swains.
940. Picus Stricklandi Malh.
941. Picus Aeruginosus Linn.
942. Picus Lineatus Vieill.
943. Picus Pileatus L.
944. Picus Principalis L.
945. Picus Imperialis Gould
946. Picus Martius Gmel.
947. Picus Javensis Horsf.
948. Picus Picoides Temm.
949. Picus Tridactylus L.
950. Picus Arctus Bechst.
951. Picus Leucomelas Boie
952. Picus Auratus Gmel.
953. Picus Chrysocaulos Pall.
954. Picus Malaccensis Scop.
955. Picus Javanensis Horsf.
956. Picus Hardwickii Jerd.
957. Picus Macei Vieill.
958. Picus Rafflesii Vig.
959. Picus Gecinus Vieill.
960. Picus Sultaneus Hodgs.
961. Picus Striolatus Blyth
962. Picus Nanus Vieill.
963. Picus Cardinalis Wagl.
964. Picus Puniceus Boie
965. Picus Chrysogenys Vig.
966. Picus Chrysonotus Forst.
967. Picus Auriceps Gould
968. Picus Melanolophus Vieill.
969. Picus Erythronotus Wagl.
970. Picus Rubiginosus Swains.
971. Picus Stricklandi Malh.
972. Picus Aeruginosus Linn.
973. Picus Lineatus Vieill.
974. Picus Pileatus L.
975. Picus Principalis L.
976. Picus Imperialis Gould
977. Picus Martius Gmel.
978. Picus Javensis Horsf.
979. Picus Picoides Temm.
980. Picus Tridactylus L.
981. Picus Arctus Bechst.
982. Picus Leucomelas Boie
983. Picus Auratus Gmel.
984. Picus Chrysocaulos Pall.
985. Picus Malaccensis Scop.
986. Picus Javanensis Horsf.
987. Picus Hardwickii Jerd.
988. Picus Macei Vieill.
989. Picus Rafflesii Vig.
990. Picus Gecinus Vieill.
991. Picus Sultaneus Hodgs.
992. Picus Striolatus Blyth
993. Picus Nanus Vieill.
994. Picus Cardinalis Wagl.
995. Picus Puniceus Boie
996. Picus Chrysogenys Vig.
997. Picus Chrysonotus Forst.
998. Picus Auriceps Gould
999. Picus Melanolophus Vieill.
1000. Picus Erythronotus Wagl.
1001. Picus Rubiginosus Swains.
1002. Picus Stricklandi Malh.
1003. Picus Aeruginosus Linn.
1004. Picus Lineatus Vieill.
1005. Picus Pileatus L.
1006. Picus Principalis L.
1007. Picus Imperialis Gould
1008. Picus Martius Gmel.
1009. Picus Javensis Horsf.
1010. Picus Picoides Temm.
1011. Picus Tridactylus L.
1012. Picus Arctus Bechst.
1013. Picus Leucomelas Boie
1014. Picus Auratus Gmel.
1015. Picus Chrysocaulos Pall.
1016. Picus Malaccensis Scop.
1017. Picus Javanensis Horsf.
1018. Picus Hardwickii Jerd.
1019. Picus Macei Vieill.
1020. Picus Rafflesii Vig.
1021. Picus Gecinus Vieill.
1022. Picus Sultaneus Hodgs.
1023. Picus Striolatus Blyth
1024. Picus Nanus Vieill.
1025. Picus Cardinalis Wagl.
1026. Picus Puniceus Boie
1027. Picus Chr

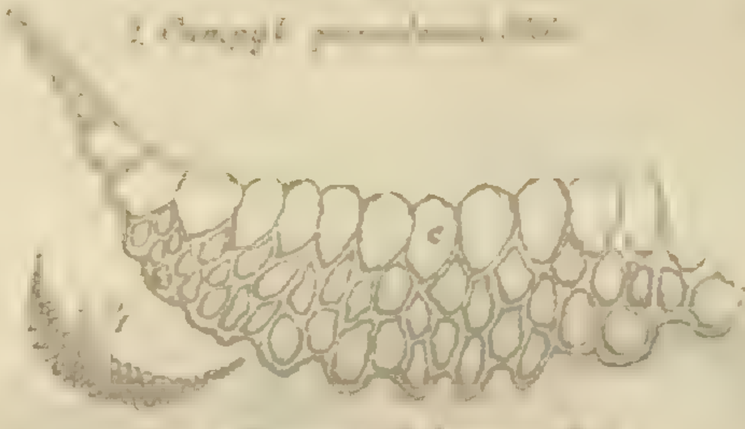
1 Campyl. flavescens var. gracilescens



2 Campyl. [illegible]

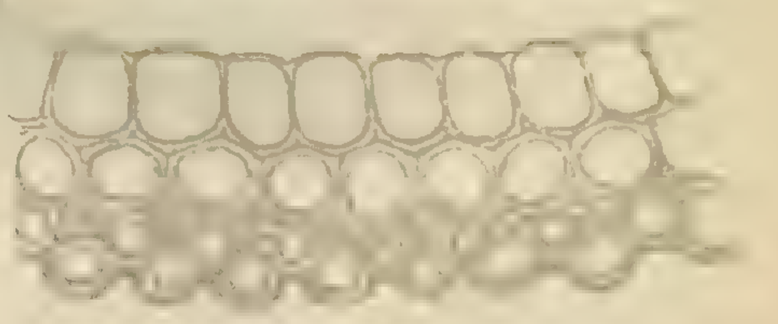


3 Campyl. [illegible] Sch.



4 Campyl. [illegible] Sch.

5 Campyl. [illegible] Sch.



6 Campyl. [illegible] Sch.

9 Campyl. Schwarzii Sch. 10 Campyl. brevipilus Brid. 11 Leucobryum [illegible] 12 Campyl. paradoxus Wils. 13. Campyl. setifolius Wils.

Distichium inclinatum Ehrh.

3. Leptotrichum fortile Schmd.

4. Lep

a

Leptotrich

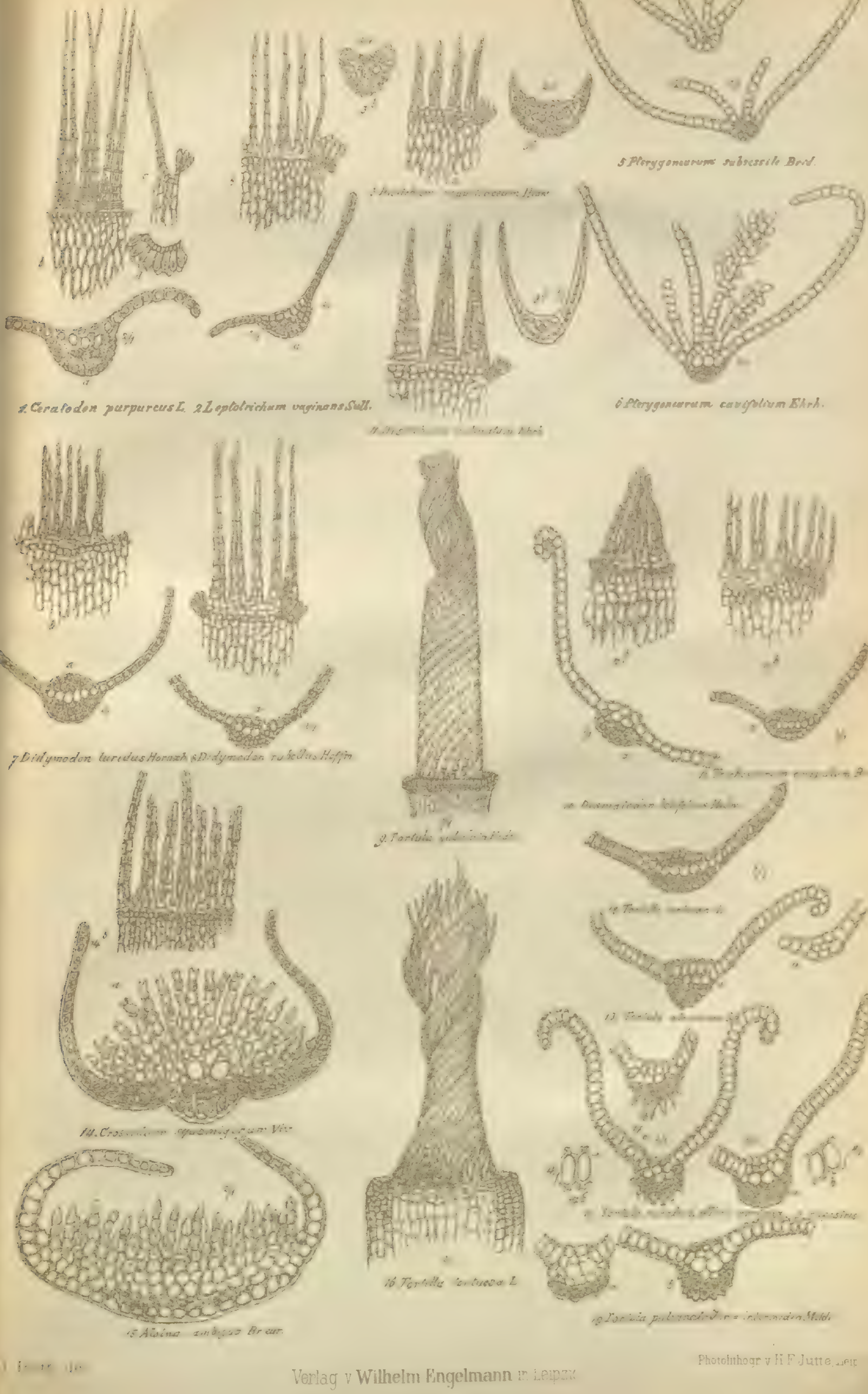
a b

1 Leptotrichum glaucescens Hedw

11. Leptotrichum vaginans Sw

Photolithogr v H F Jütte Leipzig

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig



1 Ceratodon purpureus L. 2 Leptotrichum vaginans Sull. 5 Pterygoneurum subsessile Brid.

6 Pterygoneurum cavifolium Ehrh.

7 Didymodon luridus Horsch. 8 Didymodon rubellus Hoffm.

9 Tortula subulata Hedw.

10 Tortula [illegible]

11 Tortula [illegible]

12 Tortula [illegible]

13 Tortula [illegible]

14 Crossidium squamigerum Viv.

15 Aloina ambigua Br. eur.

16 Tortella tortuosa L.

17 Tortula [illegible]

18 Tortula [illegible]

19 Tortula pulvinata Jur. = intermedia Milde

Photolithogr v H F Jutte, Leipz

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

4 Pollia lanceolata

4 Pollia Heimii

5 Pollia intermedia Kunth

5 Pollia truncatula L.

10 Pollia crinita Wild

11 Pollia Venusta Jun.

Photolithogr. v. H. F. Jutte, L.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

recurvifolium Tayl.

Verlag v. **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.

Photolithogr. v H.F. Jütte, Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

1. Aloina rigida Hedw.

2. Aloina aloides Koch.

3 Aloina ambigua Bruch

4 Aloina brevirostris Hook&Grev.

5 Pterygoneurum cavifolium Hedw.

6 Weissia (Hymenostylium) curvirostre (Ehrh.) Lindb.

11 Leptobarbula berica Schpr.

12 Desmatodon Laureri Schl.

a Pottia (Barbula) Gumpiri (Braun)

Wilhelm Engelmann in Leipzig

2. Barbula convoluta v. commutata (Jur.)

3. Tortula canescens Bruch.

8. Crossidium squamigerum Viv.

a Physcomitrium pyriforme (L.) Hedw. b Physcomitrium sphaericum (Ludw.) Brid. c Tortula Vahliana Schultz d Tortula marginata Bruch.

Photolithogr. v. H. F. Jutte, Leipzig.

Wilhelm Engelmann

6. Barbula gracilis
Schleich

9. Barbula icmadophila

12. Barbula flavipes Braun

Roth. Europ. Laubmoose I.

Taf. XXVI.

2 Dialytrichia

a Tortella inclinata Hedw.

9 Bark. cirrifolia Schl.

10 Tortella caespitosa Schwgr.

11 Didymodon sinuosus Schl.

12 Barbula Wahlenbergii Limpr.

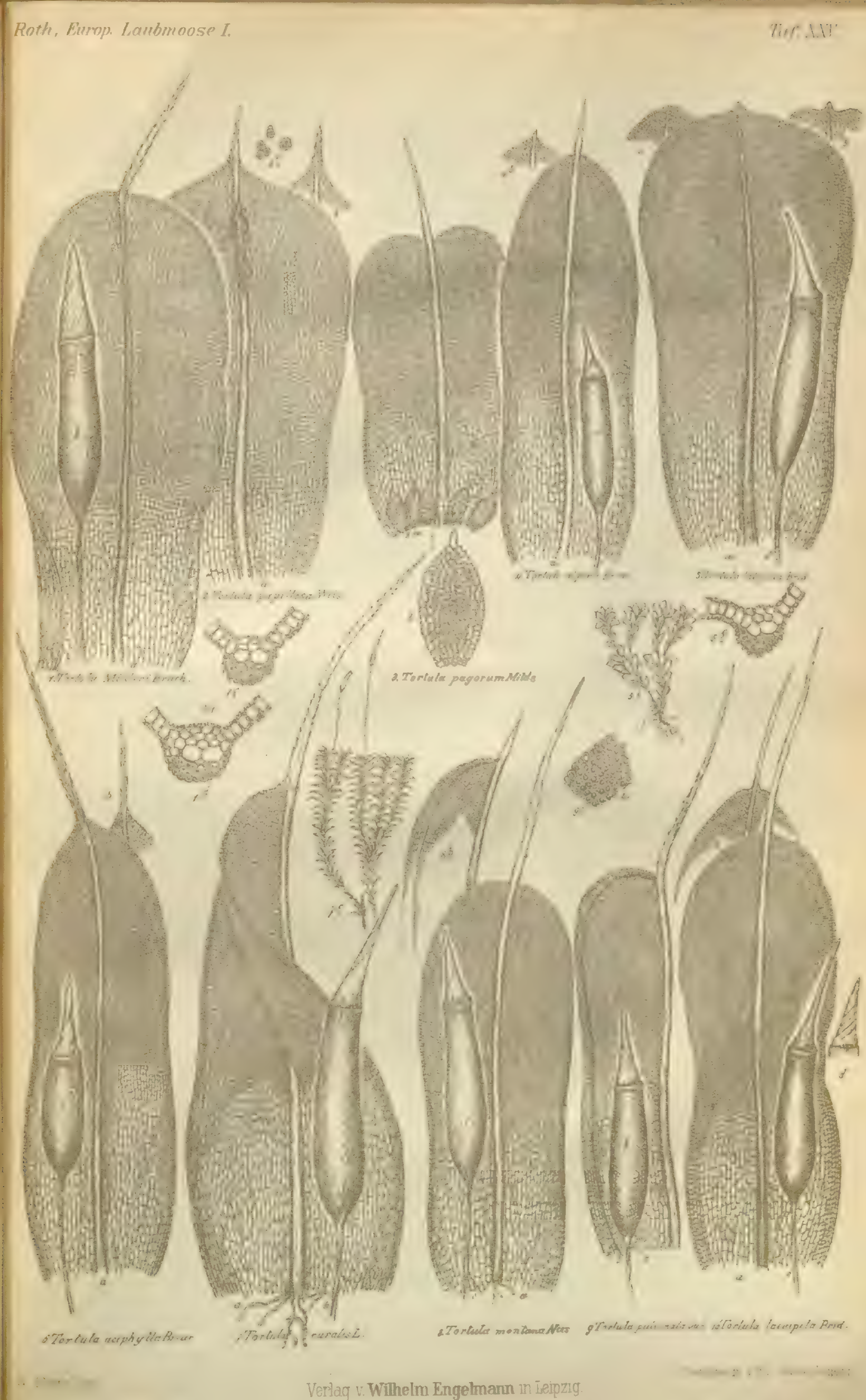
Barbula longifolia Warnst.

a Tortella fragilis Drumm.

7 Tortella tortuosa L.

Photolithogr. v. H.F. Jütte, Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig



6 Tortula aciphylla Brid. *7 Tortula ruralis L.* *8 Tortula montana Nees* *9 Tortula pulvinata Jur.* *10 Tortula laevipila Brid.*

Lithogr. u. Druck v. H. F. Jutte, Leipzig.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

Brid

7 Fissidens M. Sch.

9 Fissidens

10 Fissidens rufulus Sch.

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr v H

1 Barbula unguiculata Hedw.

2. Pottia commutata Limpr.

3. Pottia mutica Vent.

4 Encalypta rhaptocarpa Schrad.

5 Pleurochaete squarrosa Lindb.

6 Cinclidium stygium Sw.

7 Trichostomum Bambergeri Sch.

8 Trichostomum Ehrenbergii Lor.

Photolithogr. v. H. F. Jütte, Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

1. Schistidium apocarpum L.

5. Racomitrium

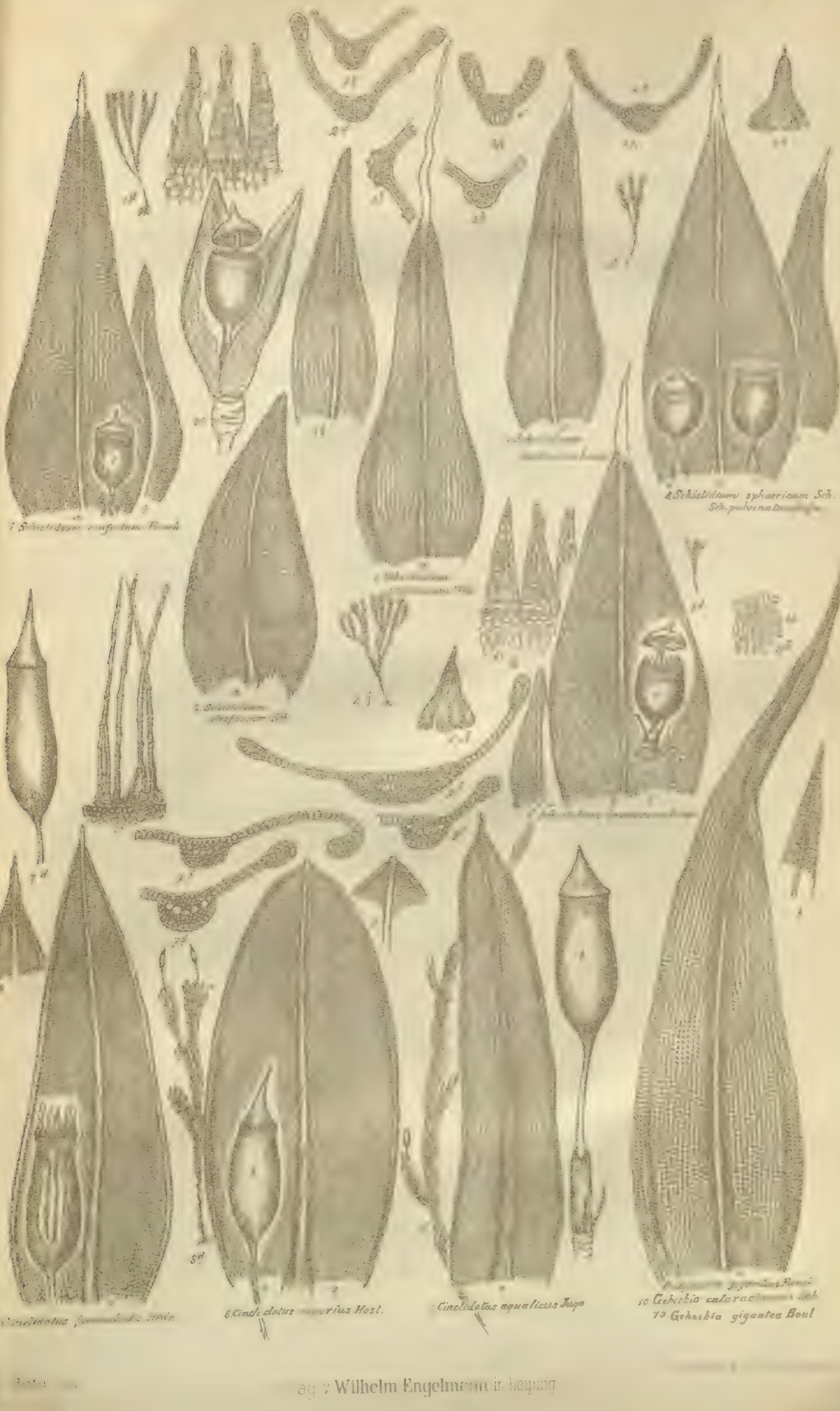
7. Orthotrichum affine Schrad.

8. Viola

11. Mnia Rehmanni Jur.

12. Mnia Bruchia Hornsch.

Leipzig, Wilhelm Engelmann.



Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

1 Grimmia plagiopodia Lin.

3 Grimmia crinita Brid.

5 Grimmia orbicularis Bruch.

6 Grimmia pulvinata L.

9 Schistidium Schultzii Brid.
Grimmia decipiens Schultz

10 Grimmia Hallari Mol.

11 Grimmia apiculata Hornsch. 12 Schistidium apocarpum L.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

1. Grimmia leucophaea Grev.

2. Grimmia ovata W.&M

3 Grimmia

5 Gr. contorta Sch

8 Gr. [illegible]

Grimmia subsquarrosa Wils.

Dryptodon Hartmani Sch.

Photolithogr. v. H. F. Hütte, Leipz.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

7. Grimmia subsulcata Lampr.

1. Racom. macrocarpum Schr.

2. Racom. protensum Brid.

6. Racom. fasciculare Schrad.

10 Hydrocyphon albicans Rosa
H. albicans Wib.

11 Grimmia anthracoides Lew

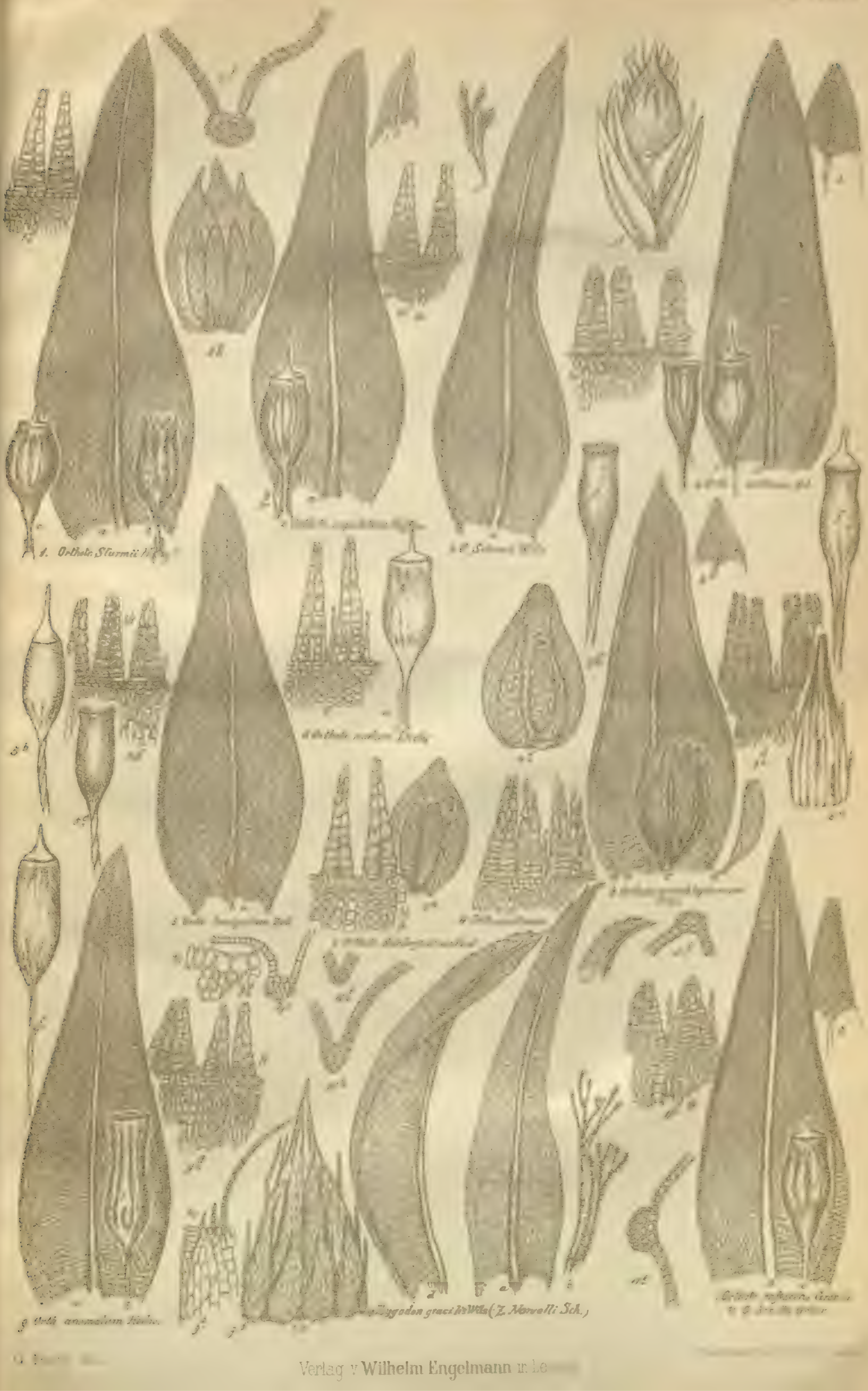
12. Coscinodon cribrosus Hedw.

13 Braunia alopecura Brid.

Photolithogr. v H.F. Jutte

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig


1. Orthalicus Sturmii Pfr.
9. Orthalicus anomalicus Woods.
Zygodon gracilis Wlk. (Z. Morelli Sch.)

6. Orth. obtusifolium Schrad.

a ostomum Bruch.

8 Orth. rupestre v. Schlmeyeri v. rupincola

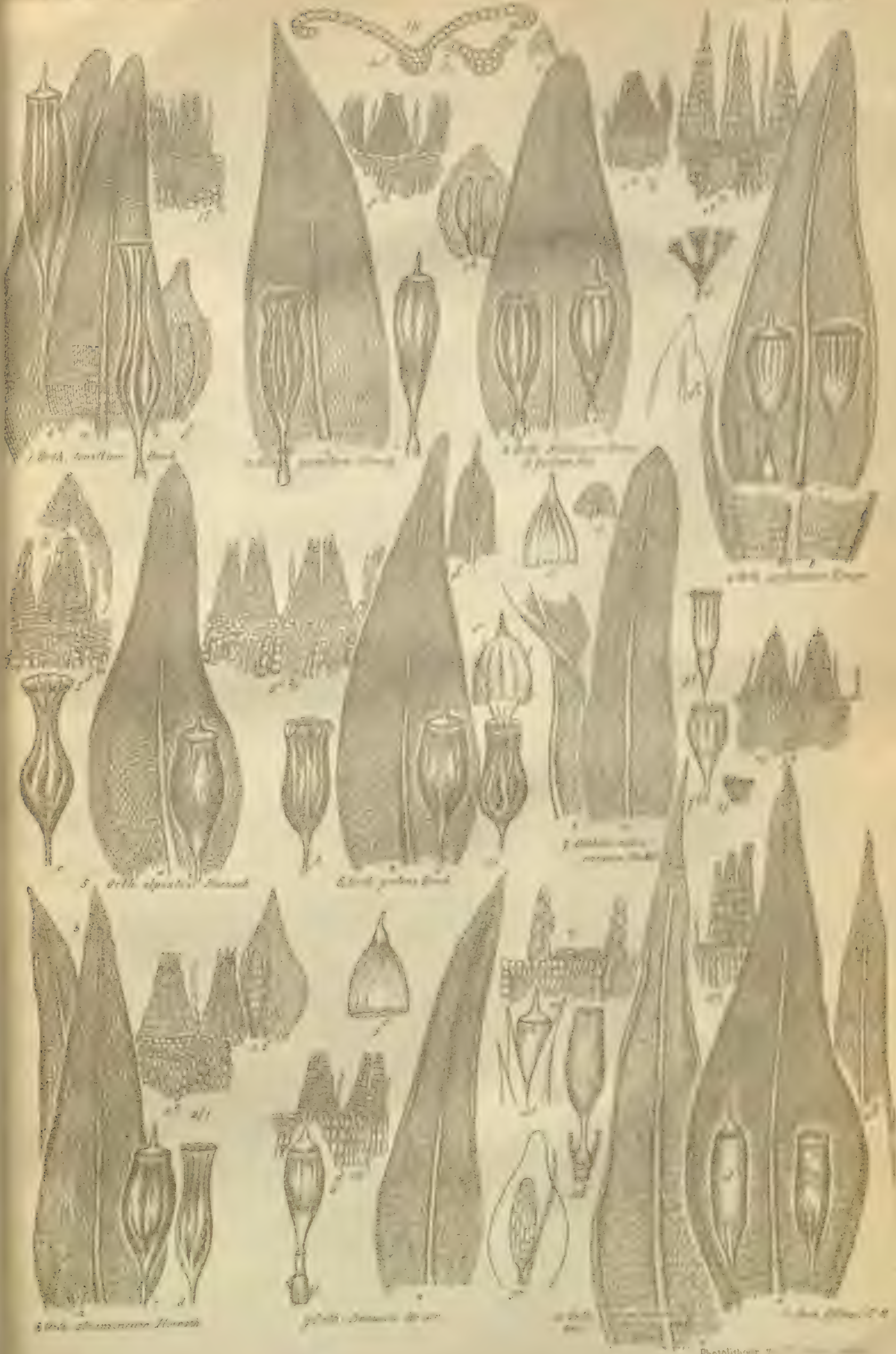
9 Orth. rupestre Schleich

10 Orthotr. Venturii De Not.

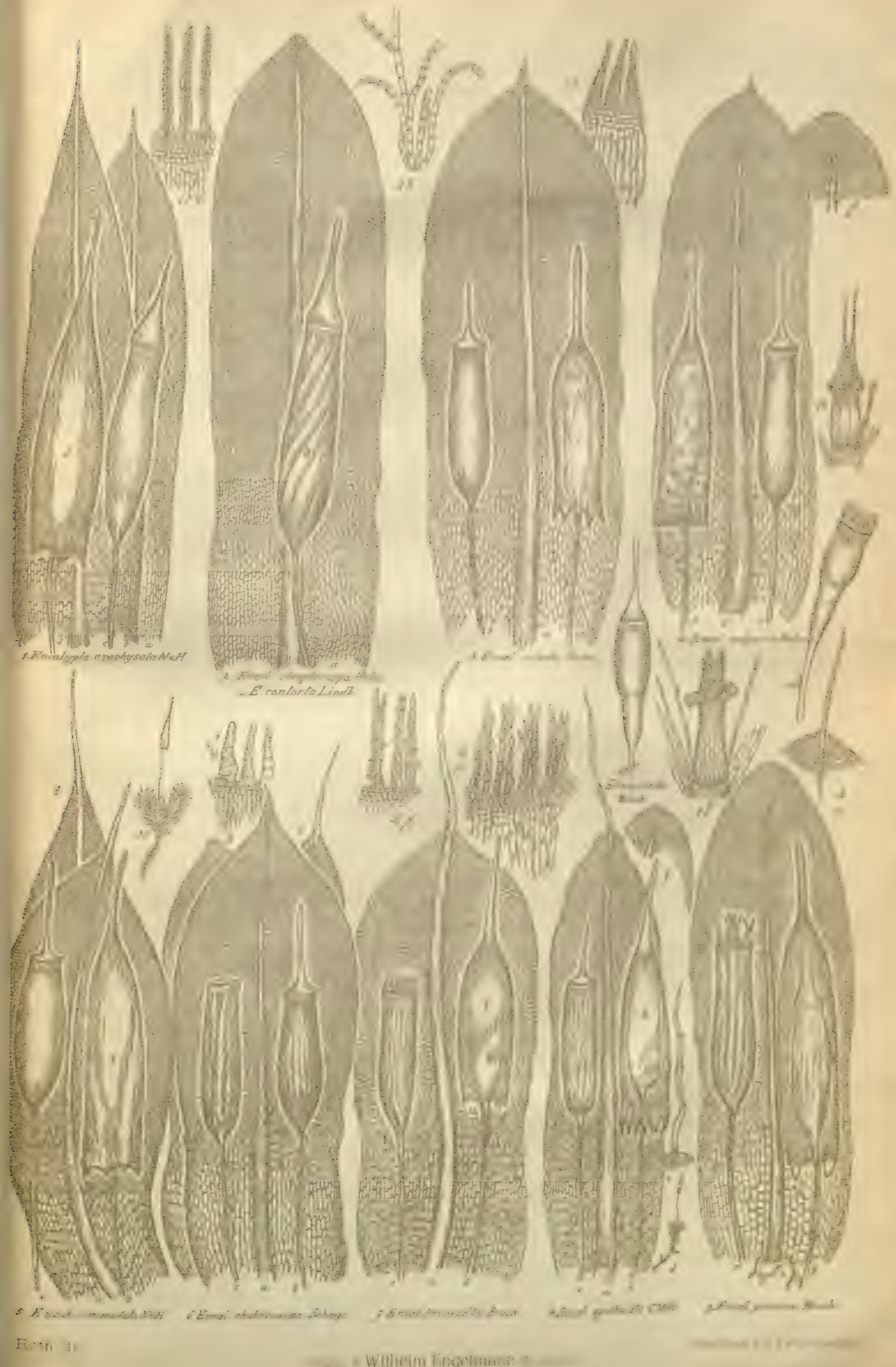
11 Orth. Schubertianum Lorentz.

Verlag Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr. v. H.F. Jun



Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig



Wilhelm Engelmann

2. Dissodon splachnoides

3. Taylorie serrata Hedw

6 Taylorid. splachnoides Schl.

9. Tetrodontium repandum Funk

10 Tetrodontium Brownianum Dicks.

11 Schistostega osmundacea Dicks.

Photolithogr. v. H. F. Jütte, Leipz.

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

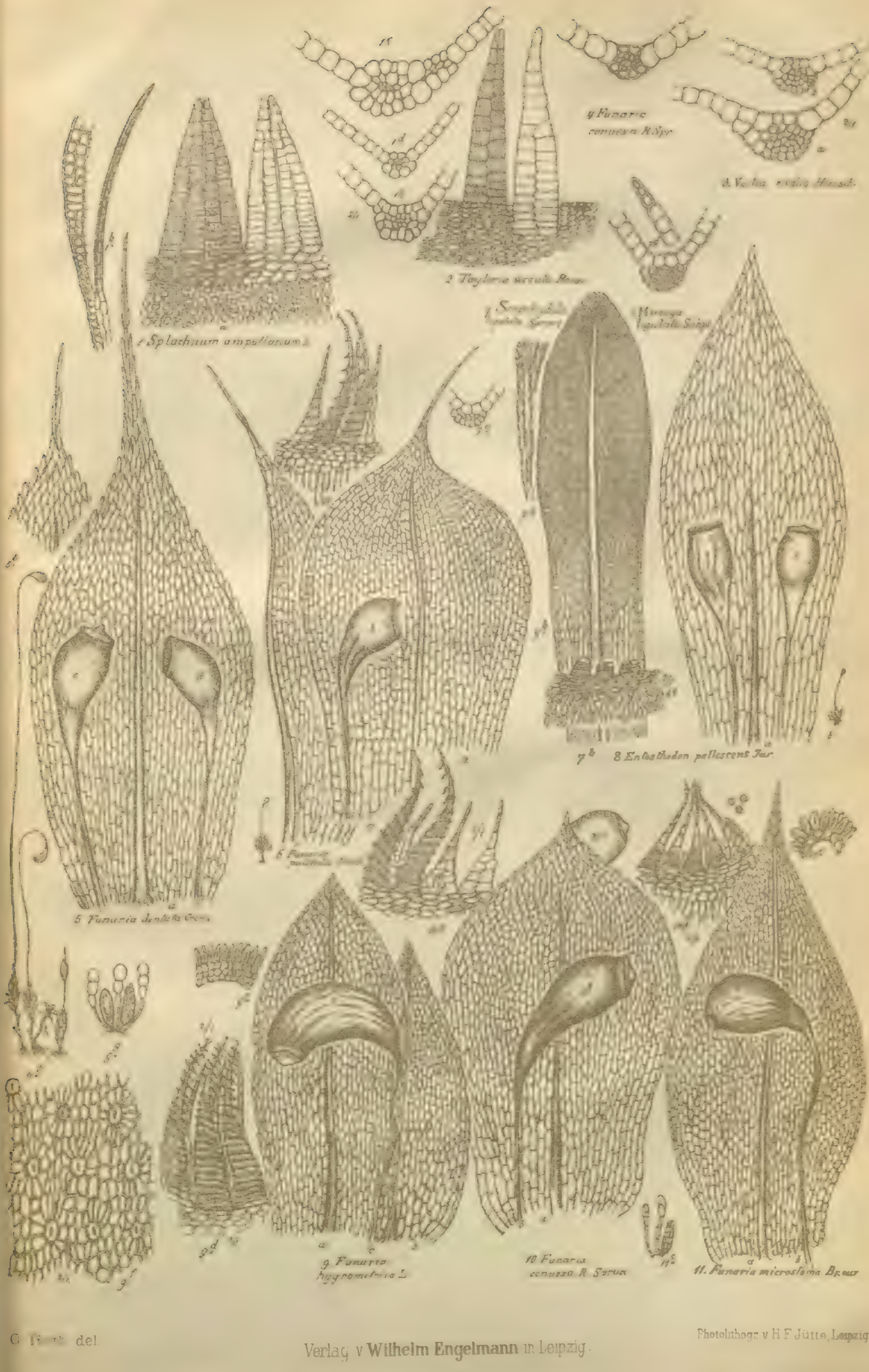
1. Splachnum luteum L.

Verlag v Wilhelm Engelmann

Templetoni Hook.

Physcom. curysomum Sendt.

Photolithogr. v. H. F. Jütte, Leipzig.



G. Fuchs del.

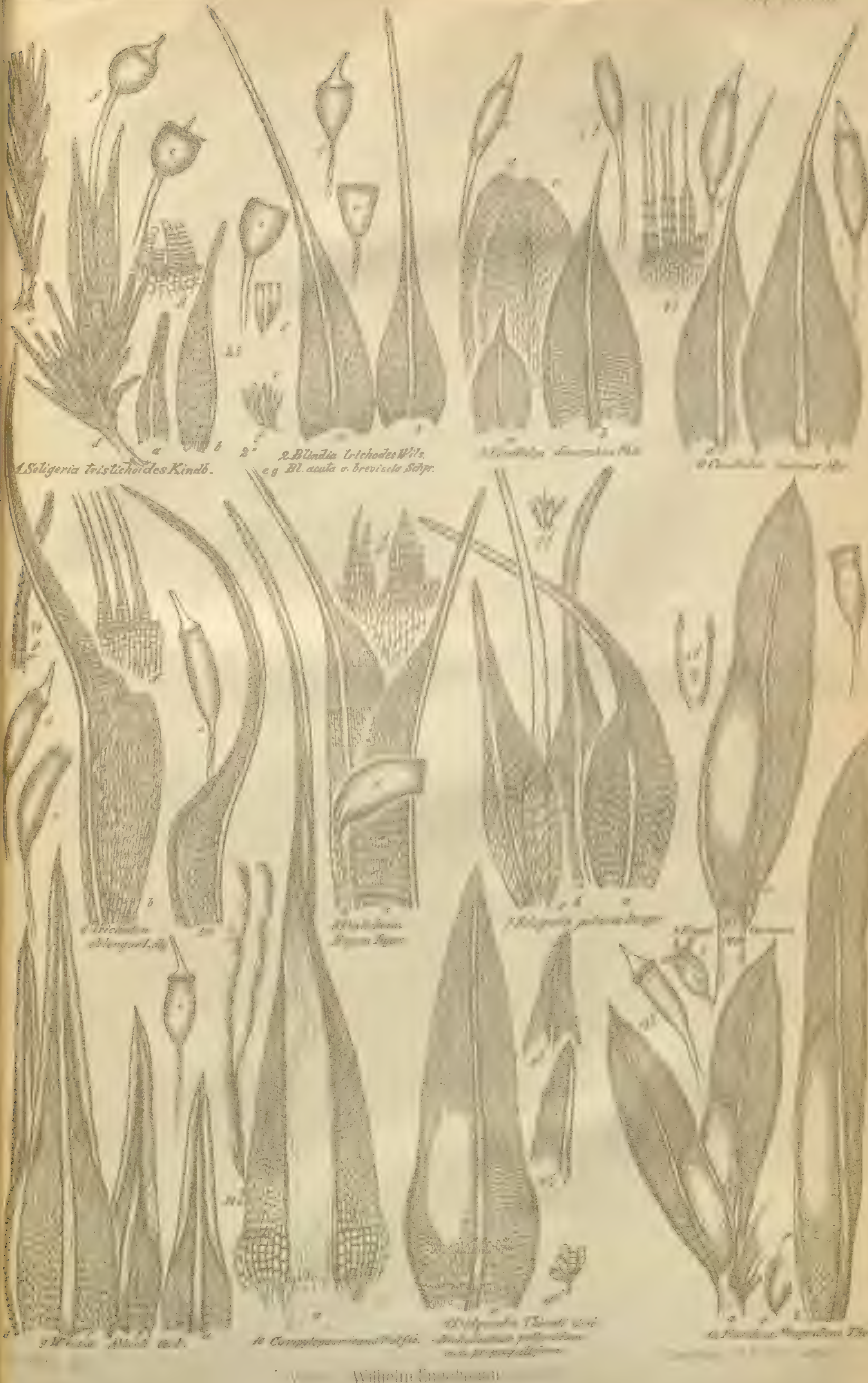
Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig.

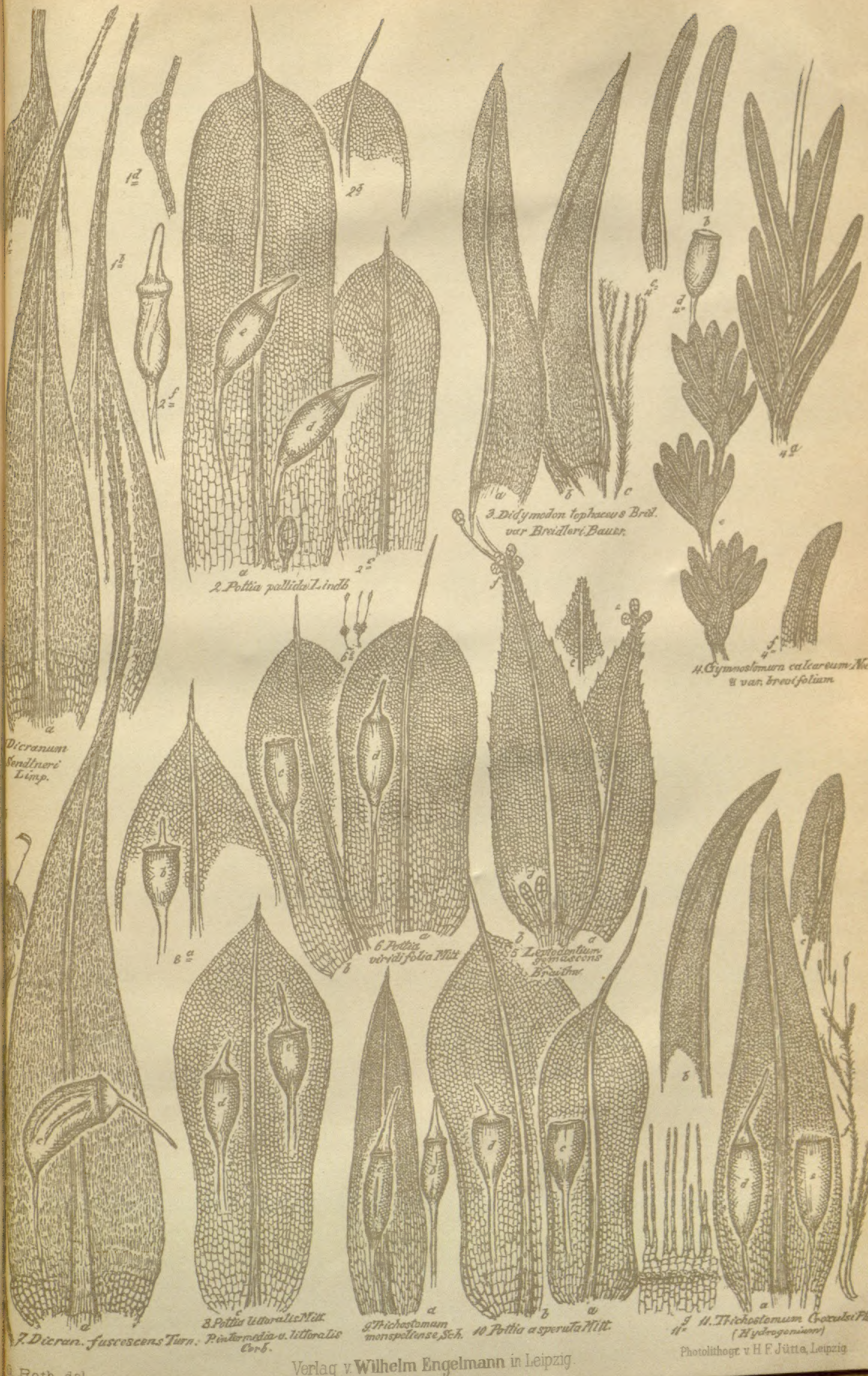
Photolithogr v H F Jütte, Leipzig

1 Astomum multicapsulare
forma brevius

2 Astomum multicapsulare
forma

1 Fissidens Cyprius Jur.
F. crassipes
var sublimargi
Arthrocladium Blyttii Schpr
Grimmia Starkeana Schpr
Pterygophyllum lucens Lindb.
Campylium adustum Lindb.


1. Seligeria tristichoides Kindb.
2. Blindia trichodes Wils.
e g Bl. acuta v. brevisela Schpr.



Photolithogr. v. H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

G. Roth del.

1 Grimmia longidens Philib.

2 Cyrtowaisia acutifolia Phil.

3 Schist. linearis (Chal.) Sch. angustum Hgn.

4 Grimmia norvegica Bryhn

5 Barbula Flor. d. Vent. Tortula.

6 Schist. tenerrimum Chalub. Sch. basalticum P. d. B.

7 Orthotr. stramineum P. Beauv.

8 Schistidium gracile Schmgr.

9 Pottia Heimii v. pl. Kastfelde Hagen P. Rysani Phil.

10 Schistidium alpicolum Sm. var. rivulare Brid.

11 Grimmia gymnostoma Culm

12 Oreoweisia crispula humilis Kdl.

Roth del.

Photolithogr. v. H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

1 Oncophorus réparius H. Lindb.

Cynodontium.

2 Zygodon Sendtneri Jur.

3 Tortula chionostoma Vent.

4 Weisia Perssenni Kindb.

5 Astomum Mitteniii Sch.

6 Andreaea alpina Turn.

7 Tortula Solmsii Sch.

8 Coscinodon humilis

9 Grimmia leucophaea v. longirostris

10 Grimmia homodictyon Dix

11 Grimmia tristis De Not.

12 Racomitrium Lewisii Kdl. Dryptodon

G. Roth del

Verlag v Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr v H F Jütte, Leipzig

1 Fissidens exilifolius Ruthe

2 Fissidens Crni Lindb. = F. taxifolius Mitt.

3 Fissidens firmus Lindb.

4 Barbula obtusula Lindb.

5 Grimmia poecilostoma Card. & Sebille.

6 Seligeria brevifolia Lindb.

7 Seligeria subimmersa Lindb.

8 Blindia seligeroides Lindb.

9 Tortula lingulata Lindb.

10 Ulota maritima C.M. & Kdb.

11 Phascum papillosum Lindb.

12 Barbula incrassata Lindb.

13 Grimmia crassifolia Lindb.

14 Trichostomum connivens Lindb.

G. Roth del

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig

Photolithogr. v. H.F. Jütte, Leipzig